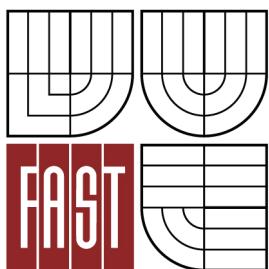




VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ V BRNĚ  
BRNO UNIVERSITY OF TECHNOLOGY



FAKULTA STAVEBNÍ  
ÚSTAV TECHNOLOGIE, MECHANIZACE A ŘÍZENÍ  
STAVEB

FACULTY OF CIVIL ENGINEERING  
INSTITUTE OF TECHNOLOGY, MECHANISATION AND CONSTRUCTION  
MANAGEMENT

## BYTOVÝ DŮM V TŘEBÍČI - PŘÍPRAVA A REALIZACE STAVBY

PREPARATION AND REALIZATION OF APARTMENT HOUSE IN TŘEBÍČ

DIPLOMOVÁ PRÁCE  
MASTER'S THESIS

AUTOR PRÁCE  
AUTHOR

Bc. MICHAL KREJČÍ

VEDOUCÍ PRÁCE  
SUPERVISOR

Ing. JITKA VLČKOVÁ

BRNO 2012



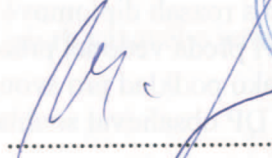
# VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ V BRNĚ FAKULTA STAVEBNÍ

<b>Studijní program</b>	N3607 Stavební inženýrství
<b>Typ studijního programu</b>	Navazující magisterský studijní program s prezenční formou studia
<b>Studijní obor</b>	3607T043 Realizace staveb
<b>Pracoviště</b>	Ústav technologie, mechanizace a řízení staveb

## ZADÁNÍ DIPLOMOVÉ PRÁCE

<b>Diplomant</b>	Bc. Krejčí Michal
<b>Název</b>	Bytový dům v Třebíči - příprava a realizace stavby
<b>Vedoucí diplomové práce</b>	Ing. Jitka Vlčková
<b>Datum zadání diplomové práce</b>	31. 3. 2011
<b>Datum odevzdání diplomové práce</b>	13. 1. 2012
V Brně dne 31. 3. 2011	

  
.....  
doc. Ing. Vít Motyčka, CSc.  
Vedoucí ústavu

  
.....  
prof. Ing. Rostislav Drochytka, CSc.  
Děkan Fakulty stavební VUT



## Podklady a literatura

Stavební část projektové dokumentace zadané stavby prováděcí dokumentace nebo projektové dokumentace pro stavební povolení

JARSKÝ,Č.,MUSIL,F.,SVOBODA,P.,LÍZAL,P.,MOTYČKA,V.,ČERNÝ,J.: Technologie staveb II. Příprava a realizace staveb, CERM Brno 2003, ISBN 80-7204-282-3  
LÍZAL,P.,MUSIL,F.,MARŠÁL,P.,HENKOVÁ,S.,KANTOVÁ,R.,VLČKOVÁ,J.: Technologie stavebních procesů pozemních staveb. Úvod do technologie, Hrubá spodní stavba, CERM Brno 2004, ISBN 80-214-2536-9

MOTYČKA,V.DOČKAL,K.,LÍZAL,P.,HRAZDIL,V.,MARŠÁL,P: Technologie staveb I. Technologie stavebních procesů část 2, Hrubá vrchní stavba, CERM Brno 2005, ISBN 80-214-2873-2

MARŠÁL, P.: Stavební stroje, CERM Brno 2004, ISBN 80-214-2774-4

BIELY,B.: Realizace staveb (studijní opora), VUT v Brně, Fakulta stavební, 2007

GAŠPARÍK,J., KOVÁŘOVÁ,B.: Systémy řízení jakosti (studijní opora), VUT v Brně, Fakulta stavební, 2009

MOTYČKA,V., HORÁK,V., ŠLEZINGR,M., SÝKORA,K., KUDRNA,J.: Vybrané stati z technologie stavebních procesů GI (studijní opora), VUT v Brně, Fakulta stavební, 2009

HRAZDIL,V.: Ekologie a bezpečnost práce (studijní opora), VUT v Brně, Fakulta stavební, 2009

RADA,V.: Logistika (studijní opora), VUT v Brně, Fakulta stavební, 2009

BIELY,B.: Řízení stavební výroby (studijní opora), VUT v Brně, Fakulta stavební, 2007

## Zásady pro vypracování

Diplomová práce bude obsahovat:

- textovou část zpracovanou na PC ve formátu A4,
- výkresovou část označenou jednotným popisovým polem v pravém dolním rohu, zpracovanou s využitím vhodného grafického software.

Vypracovaná diplomová práce bude odevzdána v jednotných složkách formátu A4.

Student práci odevzdá 1x v písemné podobě a 1x v elektronické podobě.

Diplomová práce bude odevzdána v rozsahu a úpravě dle platné směrnice rektora a dle platné směrnice děkana Fakulty stavební na VUT v Brně.

## Předepsané přílohy

Licenční smlouva o zveřejňování vysokoškolských kvalifikačních prací.

Konkrétní obsah a rozsah diplomové práce je upřesněn v samostatné Příloze zadání DP, kterou studentovi předá vedoucí práce.

Pokud student jako podklad pro svou práci bude využívat projekt konkrétní projekční kanceláře, musí DP obsahovat souhlas této projekční kanceláře se zapůjčením projektu pro studijní účely.

*Vlčková*

Ing. Jitka Vlčková  
Vedoucí diplomové práce



**VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ V BRNĚ**  
**FAKULTA STAVEBNÍ**

---

Ústav technologie, mechanizace a řízení staveb

Veveří 95, Brno, 602 00

Tel.: 420 5 41 14 79 67, 420 5 41 14 79 74

Navazující magisterský studijní program Stavební inženýrství, obor Realizace staveb

**Souhlas s použitím projektové dokumentace  
pro studijní účely**

Udělujeme souhlas s použitím kompletní projektové dokumentace ke stavbě

*Bytový dům Bratřova Třebíč, p.č. 1988*

a to výlučně pro studenta studijního oboru Realizace staveb VUT v Brně, Fakulty stavební

**Michala Krejčího,**

**nar.: 16.1.1987 v Třebíči**

**bydlištěm Křižanov, Dlouhá 80, 594 51**

**pro studijní účely pro akademický rok 2010/11 až 2011/12**

**Ve Velkém Meziříčí dne:** *11.2.2011*

**podpis oprávněné osoby**



**Abstrakt**

Tato diplomová práce se zabývá stavebně technologickým projektem a realizací bytového domu v Třebíči. Tato práce zahrnuje technické zprávy ZS a STP, zařízení staveniště, širší dopravní vztahy, rozpočet, propočet, časový plán, kontrolní a zkušební plán, návrh mechanismů a bezpečnost práce pro tuto stavbu.

**Klíčová slova**

Propočet, rozpočet, zařízení staveniště, časové plánování, strojní sestava, technologické předpisy, bezpečnost práce, věžový jeřáb, železobetonový skelet, širší dopravní vztahy

**Abstract**

This Master's thesis deals with the technological project and realization of apartment house in Třebíč. This work includes technical reports ZS and STP, site equipment, wider transport relations, budget calculation, time planning, inspection and test plan, design mechanisms and job security for this building.

**Keywords**

Calculation, budget, building equipment, time planning, mechanical assembly, technological regulations, safety work, tower crane, reinforced concrete frame, wider transport links

...

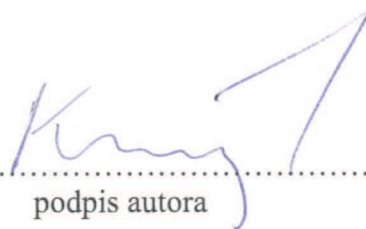
### **Bibliografická citace VŠKP**

KREJČÍ, Michal. *Bytový dům v Třebíči - příprava a realizace stavby*. Brno, 2011. 113 s., 52 s. příl. Diplomová práce. Vysoké učení technické v Brně, Fakulta stavební, Ústav technologie, mechanizace a řízení staveb. Vedoucí práce Ing. Jitka Vlčková.

**Prohlášení:**

Prohlašuji, že jsem diplomovou práci zpracoval samostatně, a že jsem uvedl všechny použité, informační zdroje.

V Brně dne 12.1.2012

A handwritten signature in blue ink, consisting of a stylized 'K' followed by a long horizontal stroke and a vertical stroke at the end.

.....  
podpis autora

**Poděkování:**

Tímto bych chtěl poděkovat všem lidem, od kterých jsem čerpal cenné rady, kterých jsem v této práci využil. Největší dík patří ing. Jitce Vlčkové, která byla mou vedoucí diplomové práce za její čas, ochotu a informace, kterých se mi od ní dostalo. Další velké díky patří Ústavu mechanizace, technologie a řízení staveb za poskytnutou praxi ve stavební firmě, díky které jsem získal velkou spoustu nových poznatků v oblasti stavebnictví a firmě GREMIS, s.r.o., ve které jsem tuto praxi vykonával, a která mi zároveň poskytla projektovou dokumentaci pro zpracování diplomové práce. V neposlední řadě bych chtěl poděkovat své rodině za trpělivost a podporu, které se mi od ní dostávalo.



## Obsah:

A – 1. Technická zpráva ke stavebně technologickému projektu.....	str. 1
1. Základní identifikační údaje .....	str. 2
2. Hlavní účastníci výstavby.....	str. 2
3. Členění stavby na stavební objekty .....	str. 2
4. Stavebně architektonické řešení stavby .....	str. 3
5. Situace stavby .....	str. 5
6. Způsob realizace hlavních technologických etap hlavního objektu .....	str. 6
7. Časový a finanční plán .....	str. 10
8. Koncepce zařízení staveniště.....	str. 14
9. Hlavní stavební mechanismy.....	str. 18
10. Kvalitativní, environmentální a bezpečnostní požadavky .....	str. 18
11. Literatura .....	str. 22
A – 2. Návrh hlavních stavebních mechanismů .....	str. 24
1. Úvod .....	str. 25
2. Stroje pro zemní práce .....	str. 25
3. Stroje pro úpravu podloží .....	str. 27
4. Stroje a zařízení pro vertikální dopravu .....	str. 28
5. Stroje a zařízení pro betonáž .....	str. 30
6. Nástroje pro práci s bedněním .....	str. 33
7. Nástroje pro zdění a omítání.....	str. 34
8. Stroje pro zásobování materiálem .....	str. 36
9. Další drobné nářadí.....	str. 38
10. Časové nasazení strojů.....	str. 41
11. Podklady .....	str. 42
A – 3.1. Technologický předpis provádění monolitických stěn a sloupů.....	str. 43
1. Obecné informace.....	str. 44
2. Materiál.....	str. 44
3. Pracovní podmínky .....	str. 44
4. Převzetí pracoviště.....	str. 45
5. Obecně pracovní podmínky .....	str. 45
6. Personální obsazení .....	str. 45
7. Stroje a pracovní podmínky.....	str. 46
8. Pracovní postup .....	str. 46
9. Jakost a kontrola kvality .....	str. 48
10. Bezpečnost a ochrana zdraví .....	str. 49
11. Životní prostředí .....	str. 49
12. Literatura .....	str. 50
A – 3.2. Technologický předpis provádění kontaktního zateplovacího systému .....	str. 51
1. Obecné informace.....	str. 52
2. Materiál.....	str. 52
3. Pracovní podmínky .....	str. 53
4. Převzetí pracoviště.....	str. 54

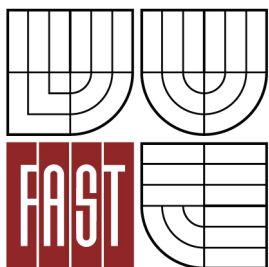
5. Obecně pracovní podmínky .....	str. 54
6. Personální obsazení .....	str. 55
7. Stroje a pracovní podmínky .....	str. 55
8. Pracovní postup .....	str. 56
9. Jakost a kontrola kvality .....	str. 62
10. Bezpečnost a ochrana zdraví .....	str. 63
11. Životní prostředí .....	str. 64
12. Literatura .....	str. 65
A – 4. Kontrolní a zkušební plány .....	str. 66
A – 5. Technická zpráva ZOV .....	str. 70
1. Informace o rozsahu a stavu staveniště .....	str. 71
2. Významné sítě technické infrastruktury .....	str. 71
3. Napojení staveniště na zdroje vody, elektřiny .....	str. 72
4. Úpravy z hlediska bezpečnosti a ochrany zdraví .....	str. 73
5. Uspořádání staveniště z hlediska ochrany veřejných zájmů .....	str. 73
6. Řešení zařízení staveniště .....	str. 74
7. Popis staveb vyžadujících ohlášení .....	str. 74
8. Stanovení podmínek pro provádění z hlediska ochrany zdraví .....	str. 74
9. Podmínky pro ochranu životního prostředí .....	str. 75
10. Orientační lhůta výstavby .....	str. 76
A – 6. Plán BOZP .....	str. 77
1. Úvod .....	str. 78
2. Základní údaje o stavbě .....	str. 79
3. Rozsah stavby .....	str. 80
4. Postupy prací, technologií, řemesel a rizik s navrženým opatřením .....	str. 81
5. Doporučená společná opatření BOZP .....	str. 82
6. Ochrana z hlediska třetích osob .....	str. 85
7. Evakuační plán .....	str. 87
8. Seznam dokumentace .....	str. 88
9. Závěr .....	str. 89
10. Literatura .....	str. 90
A – 7. Ekonomická rozvaha .....	str. 91
Závěr .....	str. 95
Seznam použitých zdrojů .....	str. 96
Seznam použitých zkratk a symbolů .....	str. 100
Seznam příloh .....	str. 102

## **Úvod:**

V této práci je zpracována stavebně technologická studie a část realizace bytového domu na Bráfově třídě v Třebíči. Obsahem studie je technická zpráva stavebně technologického projektu, ve které jsem se snažil seznámit čtenáře s prostředím stavby a realizovaného objektu. Další částí této práce je koordinační situace, ve které jsou znázorněny širší vztahy v okolí stavby v návaznosti na zásobování hmotami a materiálem či odvozem a likvidací odpadu. Ve třetí části diplomové práce jsem zpracoval časový plán výstavby jak pro všechny objekty stavby, tak pro hlavní stavební objekt. V návaznosti na časový plán jsem provedl hrubou kalkulaci stavby a podrobný položkový rozpočet hlavního stavebního objektu. Z těchto dvou předchozích částí jsem vytvořil bilanci zdrojů pracovníků, finanční plán a časové nasazení strojů včetně výpisu hlavní strojní sestavy. Pro kontrolu kvality jsou vypracovány kontrolní a zkušební plány na dvě vybrané části realizace, včetně technologických předpisů. V neposlední řadě je v této práci řešena bezpečnost pracovníků a třetích osob plánem BOZP a výpisem rizik, vyskytujících se na stavbě.



VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ V BRNĚ  
BRNO UNIVERSITY OF TECHNOLOGY



FAKULTA STAVEBNÍ  
ÚSTAV TECHNOLOGIE, MECHANIZACE A ŘÍZENÍ  
STAVEB

FACULTY OF CIVIL ENGINEERING  
INSTITUTE OF TECHNOLOGY, MECHANISATION AND CONSTRUCTION  
MANAGEMENT

## A – 1. TECHNICKÁ ZPRÁVA KE STAVEBNĚ TECHNOLOGICKÉMU PROJEKTU

DIPLOMOVÁ PRÁCE  
MASTER'S THESIS

AUTOR PRÁCE  
AUTHOR

Bc. MICHAL KREJČÍ

VEDOUCÍ PRÁCE  
SUPERVISOR

Ing. JITKA VLČKOVÁ

BRNO 2012

## 1. Základní identifikační údaje o stavbě

Název stavby:	Novostavba bytového domu Bráfova
Místo stavby:	Třebíč, Bráfova třída
Kraj:	Vysočina
Objednavatel:	MPP cz a.s., Lipník u Hrotovic 44
Zhotovitel:	GREMIS, s.r.o., Jihlavská 230, 594 01 Velké Meziříčí
Datum:	zahájení realizace: 04.04.2011 ukončení realizace: 20.12.2011
Katastr. území:	Třebíč
Parcelní čísla:	1888, 1943 a 2136
Charakter stavby:	Novostavba
Celková cena fáze	24,7 mil. Kč
Cena objektu SO 01:	22,7 mil. Kč

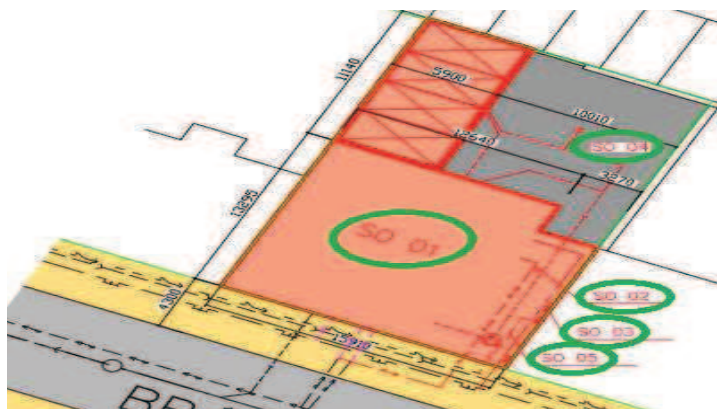
## 2. Hlavní účastníci výstavby

Investor:	MPP cz a.s., Lipník u Hrotovic 44
Generální projektant:	parKKing - Architekt Martišek, s.r.o. Pod Labuťkou 583, 180 00 Praha 8
Zhotovitel:	GREMIS, s.r.o., Jihlavská 230, 594 01 Velké Meziříčí

## 3. Členění stavby na stavební objekty

Stavba je rozdělena do pěti stavebních objektů. Ve stavbě jsou zahrnuty objekty od samotného objektu, přípojky inženýrských sítí až po zpevněné plochy.

- SO 01 – Bytový dům
- SO 02 – Přípojka vody
- SO 03 – Přípojka plynu
- SO 04 – Zpevněné plochy
- SO 05 – Přípojka elektrické energie



Obr. 1 Celková situace stavby



## 4. Stavebně architektonické řešení stavby

Urbanistický návrh umístění stavby na pozemku vychází zejména z orientace k příjezdové komunikaci a orientací řadové zástavby. Umístění budovy je taktéž ovlivněno umístěním inženýrských sítí a možností připojení na ně. Na pozemku dříve stávaly dvě budovy, které byly předmětem demolice v předchozí etapě.

Architektonické a výškové řešení domu vychází z územního plánu a ctí požadavky památkové péče. Dům bude citlivě zasazen do krajiny. Ačkoliv se jedná o moderně pojaté bydlení, celkový vzhled objektu nikterak vzhledově nevybočuje a působí střízlivě. Zastřešení domu bude pomocí rovných střech a teras. Každé patro je půdorysně odlišné a dohromady vytváří atypický vzhled. Toto členění je patrné barevným odlišením jednotlivých částí bytového domu. Architektonický návrh bere ohled i na sousední domy. Dispoziční řešení domu je následující. Část domu bude podsklepena a využívána jako sklady pro bytové jednotky, 1. nadzemní podlaží bude využito pro komerční účely např. obchod, další nadzemní podlaží budou využity pro 5 klasických a jeden mezonetový byt. Parkování je řešeno ve dvoře pomocí parkovacího zakladače parklift a je navrženo pro osm osobních automobilů. Pro zákazníky do komerční místnosti jsou ve dvoře navržena dvě parkovací stání. Uvnitř objektu je navrženo schodiště a jeden osobní výtah. Vstup do objektu je zajištěn pomocí zpevněné plochy z betonové dlažby z prostoru průjezdu, vstup do komerčního patra je pomocí vstupu přímo z chodníku před domem.

Objekt bude napojen na přípojku elektrické energie, dále na vodovodní přípojku, kanalizační přípojku a přípojku středotlakého plynovodu.

### Stručné popisy objektů:

#### SO 01 – Bytový dům

Bytový dům bude využíván především k bydlení, ke kterému bude sloužit 5 klasických bytů, z nichž v každém z prvních tří nadzemních podlaží budou dva byty, ve čtvrtém a pátém nadzemním podlaží bude jeden mezonetový byt. Přízemní podlaží bude využíváno pro komerční účely jako obchod. Objekt je částečně podsklepen ve své střední části a to z důvodu, aby nedošlo k narušení sousedních domů hloubením stavební jámy.

Nosná konstrukce domu je řešena jako železobetonový monolitický skelet, v kombinaci železobetonových monolitických sloupů a stěn. Vodorovné konstrukce jsou řešeny pomocí železobetonových monolitických stropů. Obvodový plášť je řešen pomocí výplňového zdiva z bloků YTONG se zateplením kontaktním zateplovacím systémem z desek z minerálních vláken ROCKWOOL. Příčky jsou navrženy taktéž z bloků YTONG, stěny mezi byty jsou navrženy z bloků POROTHERM AKU. Střecha je řešena jako plochá s odvodněním dovnitř objektu, k bytům ve čtvrtém a pátém podlaží jsou venkovní terasy. Jako výplně otvorů jsou navržena dřevěná euro okna a dveře, v přízemním podlaží je navržen prosklený plášť sloužící jako výloha.

Zastavěná plocha:	269,8 m <sup>2</sup>
Obestavěný prostor:	3373,95 m <sup>3</sup>



Obr. 2 – Realizace bytového domu

### SO 02 – Přípojka vody

Vodovodní přípojka bude provedena spojením dvou vodovodních přípojek typu DN 20. Navazující část bude provedena z potrubí IPE 40/3,2 DN 32 PN10. Vodovodní přípojka bude křížit elektrické vedení spodem, kanalizační potrubí vrchem. Podél vodovodní přípojky bude uložen vodící drát AYKY 2 x 4 mm<sup>2</sup>, který bude připojen na vodivé části potrubí.

Délka vodovodní přípojky: 18,2 bm

### SO 03 – Přípojka středotlakého plynu

Plynová přípojka je k objektu vybudována, ale kvůli úpravám ji bude potřeba vybudovat znovu. Přípojka bude napojena na STL plynovod v chodníku před objektem, dále pokračuje k hlavnímu uzávěru plynu, který je umístěn na štítové stěně v průjezdu.

Délka plynové přípojky: 4 bm

### SO 04 – Zpevněné plochy

Zpevněné plochy budou nově vybudovány ve dvoře za realizovaným bytovým domem a v místě komunikace pro pěší před domem, která bude kvůli zařízení staveniště předmětem oprav. Na povrch kladena betonová dlažba, pod kterou budou zřízeny zhutněné násypy ze štěrku a jemné frakce štěrku 4-8 mm.

Celková plocha: 187,6 m<sup>2</sup>

### SO 05 – Přípojka elektrické energie

Na demolovaných objektech byla skříň typu SP 5, která bude využívána jako staveništní přípojka a po dokončení objektu bude přepojena do průjezdu, kam bude přístup z ulice Bráfova.

Celková délka elektrické přípojky: 12,3 bm

## **5. Situace stavby**

### **5.1. Popis staveniště**

Staveniště se nachází na okraji centra města Třebíč na ulici Bráfova. V těsné blízkosti staveniště se nachází hlavní komunikace, která vede jedním směrem do centra a na náměstí v Třebíči a druhým směrem z centra směrem na Vladislav. Nový realizovaný bytový dům se nachází v řadové zástavbě rodinných domů. V místě realizace bytového domu se nacházel starý rodinný dům, který byl předmětem demolice v předchozí etapě. V současné době je staveniště připraveno pro zahájení zemních prací a celou realizaci bytového domu. Staveniště je ze dvou protějších stran uzavřeno budovami rodinných domů a oplocením zahrad k nim příslušných a ze třetí strany řadovými garážemi. Plocha staveniště je převážně rovná, odvodnění pozemku bude řešeno svahováním do kanalizační šachty, která je předmětem realizace kanalizační přípojky a v budoucnu bude využívána jako odvodnění zpevněných ploch pro parkovací stání pro osobní automobily. Pozemky dotčené výstavbou se nachází v katastrálním území Třebíč na parcelách číslo 1888, 1943 a 2136.

V místě současné komunikace pro pěší bude proveden zábor pozemku a tento pozemek bude oplocen plotem výšky minimálně 1,8 m o celkové délce 24,5 m. Oplocení bude provedeno z plných polí, např. z dřevěných desek. Ze staveniště bude zřízen jeden výjezd, který bude patřičně označen, podrobněji k dopravnímu značení viz. výkresy zařízení staveniště, příloha C. Tento vjezd bude opatřen bránou a v době, kdy nebude probíhat výstavba, bude uzamčen. Před realizací objektu budou zpevněny plochy pro objekty zařízení staveniště tak, aby nedošlo k jejich poškození a nedošlo ke zničení stávajících vedení v chodníku před objektem. Rovněž dojde ke zpevnění plochy v místě průjezdu tak, aby byl zajištěn bezpečný průchod pracovníků a průjezd drobné techniky. V místě průjezdu bude dodržována absolutní přednost pracovníků před technikou.

### **5.2. Napojení staveniště na dopravní systém**

V těsné blízkosti staveniště se nachází hlavní komunikace, která vede jedním směrem do centra a na náměstí v Třebíči a druhým směrem z centra směrem na Vladislav. Objekt je ze tří stran obestavěn sousedními objekty, na plochu staveniště je tudíž příjezd pouze z této komunikace. V době realizace bude zastavěna i čelní strana a na větší část staveniště zůstane pouze vjezd přes průjezd realizovaného bytového domu. Dopravní situace na ulici Bráfova není z hlediska realizace příliš příznivá, dají se tudíž očekávat dopravní komplikace, které se snaží eliminovat řešení a výkresy zařízení staveniště. V některých situacích, zejména při betonážích pomocí pumpy na beton SCHWING a při vykládkách materiálu pomocí jeřábu, dojde k záboru jednoho jízdního pruhu a tudíž i kyvadlové dopravě řízené pomocí semaforů. Za řadovými garážemi prochází jednosměrná komunikace na sousední pozemek, které bude využito pro montáž a demontáž věžového jeřábu, jinak bude preferován přístup z hlavní komunikace.

## 6. Způsob realizace hlavních technologických etap hlavního objektu

### a) Hrubá spodní stavba

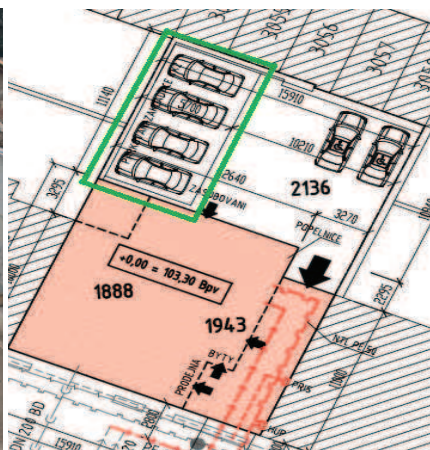
Staveniště je srovnané po demolicí dvou objektů, které se na tomto pozemku nacházely.

Zemní práce budou probíhat převážně v zeminách třetí třídy dle výkazu výměr. Jedná se především o hloubení jámy pro parkovací zakladač a pro sklepní část bytového domu. Jáma bude hloubena kolovým rypadlem a řádně vysvahována, pažení se nepředpokládá. Na dně jámy pro suterén se provede hloubení základových rýh. Celá tato etapa zemních prací bude probíhat ve třech částech.

V první části dojde ke hloubení stavební jámy pro parkovací zakladač. Následně se provede násyp a hutnění štěrkodrti, která bude sloužit jako únosné podloží železobetonové desky. Po zhutnění se provede vodorovná hydroizolace a následná betonáž desky. Dále dojde k bednění svislých stěn jámy pro parkovací zakladač, k dokončení svislých hydroizolací stěn a dokončení ochranné vrstvy hydroizolací. Provedeme zpětný zásyp k železobetonovým stěnám.



Obr. 3 – Jáma pro parkovací zakladač

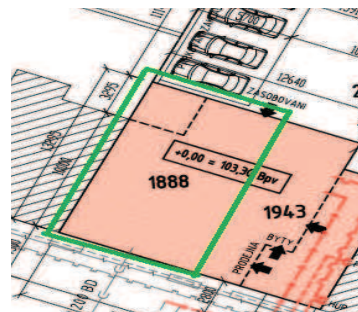


Obr. 4 – Znáznornění v situaci

Ve druhé části bude provedeno hloubení jámy mezi parkovacím zakladačem a komunikací. Dojde k hloubení základové rýhy pro základy pod štitovou stěnu, stěny suterénu a jam pro základové patky pod sloupy. Po zemních pracích následuje betonáž základů pod jednou polovinou objektu SO 01. Dalším krokem je hutnění stěrhopísku pod základovou deskou suterénu, vodorovná hydroizolace a betonáž půlky základové desky. Následuje realizace stěn suterénu a čelní opěrné stěny.



Obr. 4 – Železobetonové konstrukce 2. části



Obr. 5 – situace 2. části







Podrobnější popis provádění monolitických železobetonových sloupů a stěn je samostatně zpracován v technologickém předpisu provádění monolitických železobetonových stěn a sloupů.

### **Vodorovné konstrukce**

<sup>[1]</sup> „Stropní desky budou v rámci skeletu řešeny jako monolitické ŽB tl. 220 mm, křížem armované bezprůvlakové. Větší rozpory budou překlenuty průvlaky s výškou nad stropní deskou, skrytými v konstrukcích. Třída betonu B30, ocel R 10505, podrobnosti ve složce statiky. Překlady nad otvory a trámy budou provedeny v rámci betonáže monolitických stropů.

Vnitřní hlavní ŽB monolitické schodiště je ve schodišťovém jádru. Schodiště je navrženo jako pravotočivé, tříramenné s mezipodestami, v zrcadle schodiště bude instalován osobní výtah. Schodiště je navrženo jako nosné desky tl. 150 mm s nadbetonovanými stupni.

Nosná k-ce vnitřního bytového schodiště v mezonetovém bytu je kombinovaná. První rameno dvouramenného pravotočivého schodiště bude provedeno jako lehká ocelová konstrukce z plechů tl. 10 mm. Druhé rameno bude provedeno jako ŽB deska s nadbetonovanými stupni ve schodišťové šachtě. "

Pro bednění stropů bude použito taktéž systémového bednění DOKA. Je nutné dodržet předepsanou výšku krycí vrstvy výztuže, její čistotu a shodu uložení s projektovou dokumentací. Beton bude dovážen z místní betonárky autodomíchávačem, ukládán na místo pomocí čerpadla betonové směsi SCHWING. Betonová směs bude řádně hutněna a její vrstva se bude shodovat s projektovou dokumentací.

## **c) Dokončovací práce a práce uvnitř objektu**

### **Střešní plášť**

Jednoplášťové střechy s hydroizolačním souvrstvím FATRAFOL, se střešními vpustmi, které budou vyhřívány.

Souvrství střech a teras bude provedeno na monolitické železobetonové desky. Desky budou před pokládkou první vrstvy – spádové vrstvy penetrovány. Spádová vrstva bude z lité cementové pěny PORIMENT PS 500. U atik je možno díky velké výšce pěny zvolit doplnění extrudovaným polystyrenem tloušťky 100 mm. Na spádovou vrstvu se uloží parotěsná vrstva FATRAPAR, tepelné izolační desky ROCKWOOL MONROCK tl. 200 mm a hydroizolační fólie FATRAFOL 810 tl. 1,5 mm a následná ochrana říčním štěrkem.

### **Výplně otvorů**

Výplň otvorů prodejny je řešena z čelní části pomocí systémové prosklené stěny REYNAERS CW 50 SG. Nosný systém je tvořen hliníkovými profily kotvenými do podlahy a stropní konstrukce. Vstupní dveře do prodejny jsou automatické posuvné, z dvorní části jsou do skladu navrženy plechové, zateplené, protipožární.

Dveře do bytů jsou dřevěné, bezpečnostní a protipožární, vnitřní dveře v bytech jsou dřevěné, obložkové nebo do stavebních pouzder, jedny dveře jsou navrženy jako posuvné na zed'.

Okna jsou typu EURO IV ve dvou variantách, jedna varianta je pro dvorní fasádu s tepelně izolačními dvojskly a pro čelní fasádu varianta se zvukově a tepelně izolačními trojskly. Vnitřní parapety jsou navrženy jako dřevěné, vnější parapety oplechovány. Před okny budou v uliční fasádě nainstalovány vnější roletové žaluzie.

Vjezd do dvora je zabezpečen automatickou roletovou mříží, jejíž schránka bude kotvena do stropní konstrukce.

## Montáž tepelných izolací

### Montáž KZS

<sup>[1]</sup> „Je navrženo zateplení vnějšího pláště budovy kontaktním zateplovacím systémem ROCKWOOL s izolantem z kamenné vlny tl. 140 mm. Izolace lamelovými izolačními deskami (vlákna kolmo) FASROCK L. Na ostění budou použity tuhé desky FASROCK. V ploše je navržena jednotná tl. 140 mm, ale sloupy a ostění jsou řešena individuálně, jak konstrukce dovolí v tl. 50, 60, 80, 100, 120 mm. Atiky/parapety teras jsou z vnější strany izolovány deskami tl. 80 mm z vnitřní strany 50 mm. Izolace bude vždy celoplošně kotvena a doplněna mechanickým kotvením talířovými hmoždinkami. Na desky budou aplikovány tenké šlechtěné výztužné omítkové vrstvy prodyšné pro vodní páry.“

Aplikace zateplovacího systému bude probíhat z lešení, které bude nainstalováno odbornou firmou, která se na tyto práce specializuje. Materiál bude uskladněn tak, aby byl neustále v suchu a nedošlo k jeho poškození.

Podrobnější postup a popis provádění kontaktního zateplovacího systému je zpracován v technologickém předpise provádění kontaktního zateplovacího systému.

### Tepelné izolace podlah a střechy

<sup>[1]</sup> „Do podlah jsou navrženy polotuhé desky ROCKWOOL STEP ROCK ND v tl. 25 a 30 mm, jako tepelná a akustická izolace splňující požadavky kročejové a vzduchové neprůzvučnosti. Podlahy obytných ploch nad průjezdem budou posíleny zateplením zespodu, desky ROCKWOOL FASROCK L + AIRROCK ND tl. 100 mm, budou celoplošně lepeny a mechanicky kotveny ke stropní konstrukci. Navíc podhled zaklopen podhledem na závěsech.

Tepelná izolace střech a teras navržena z kamenné vlny ROCKWOOL MONROCK MAX tl. 200 mm.“

## Úpravy povrchů

Podlahy jsou specifikovány v legendách místností jednotlivých půdorysů podlaží, včetně specifikace soklů. Jedná se převážně o keramické dlažby, parketové podlahy, teracové dlažby.

Vnitřní omítky jsou navrženy štukové altern. sádrové, v některých místnostech jsou navrženy sádrokartonové stěny a podhledy z důvodu ukrytí instalací.

Vnější omítky musí být prodyšná, silikátová, probarvená viz. technologický předpis provádění kontaktního zateplovacího systému. V některých částech fasády budou nalepeny cihelné pásy Klinker červené barvy.

## Nátěry a malby

Všechny malby jsou prvotně navrženy v bílé barvě, může je změnit pouze zákazník nebo projektant. Malby budou ve třech vrstvách. První vrstvou bude základ (penetrace), na ní následují dvě vrstvy bílé barvy např. HET Klasik. Nátěry zámečnických výrobků jsou dle specifikace zámečnických výrobků.

## 7. Časový a finanční plán výstavby

Ve fázi přípravy staveb jsem zpracoval časový a finanční plán stavby. Nejprve jsem vytvořil časový plán objektu SO 01. Při zpracování časového plánu jsem vycházel z normohodin, které jsou uvedeny v databázích programu RTS Build power. Pomocí programu MS Project jsem sestavil seznam činností, které se na stavbě nachází a propojil je pomocí vazeb. Tyto položky však nejsou stejné se seznamem položek z položkového rozpočtu, je spojeno více činností dohromady z důvodu, aby nebyl harmonogram až přespříliš podrobný a tím i těžko dodržitelný. Tím jsem sestavil tzv. Ganttův diagram, který zobrazuje tzv. kritickou cestu, která je vyznačena červenou barvou a časovou rezervu u ostatních položek. Získal jsem tak časový údaj u každé položky, kdy dojde k její realizaci.

Dále jsem sestavil časový plán celé stavby tzv. objektový časový plán. Rozhodl jsem se, že objekty jako jsou přípojka vody, plynu, kanalizace a el. energie budu realizovat v rámci spodní hrubé stavby a to proto, že je budu částečně využívat pro zařízení staveniště, které je nezbytně nutné pro realizaci tohoto díla. Poslední objekt, objekt zpevněných ploch, jsem se rozhodl provádět až po částečném odklizení zařízení staveniště, protože prostor okolo stavby je natolik malý, že nedovoluje realizovat práce vně objektu a hrubé práce uvnitř objektu.



Obr. 7 – objektový časový plán

Po sestavení objektového časového plánu jsem vytvořil propočet podle THU v programu RTS Build power. V tomto programu jsem zařadil objekty podle jejich klasifikace a přidal jejich objem či délku. Tím jsem dostal hrubý odhad ceny celé stavby a získal jsem tak údaje pro vytvoření finančního plánu stavby.

Finanční plán jsem ztvárnil do tabulky, kde jsou ve svislém sloupci vypsány jednotlivé objekty, v řádku je časová osa, která je shodná s časovou osou z programu MS project. Do jednotlivých buněk jsem vepisoval sumu nákladů realizovaných objektů v daném časovém období. Na závěr jsem sečetl jednotlivé hodnoty a dostal tím sumu nákladů za měsíc a čtvrtletí.

Měsíc	duben	květen	červen	červenec	srpen	září	říjen	listopad	prosinec
SO 01 - bytový dům	1 648 838	1 835 038	1 350 626	1 295 576	2 379 123	4 805 997	4 163 555	4 251 953	955 184
SO 02 - přípojka vody	56 839								
SO 03 - přípojka plynu	21 052								
SO 05 - přípojka el. energie		22 816							
SO 04 - zpevněné plochy							134 306	134 306	
Celkem za měsíc	1 726 729	1 857 854	1 350 626	1 295 576	2 379 123	4 805 997	4 297 861	4 386 259	955 184
Celkem za čtvrtletí		4 935 209		8 480 696		9 639 304			
Celkem za rok				23 055 209					

Tab. 1 – finanční plán

## Termíny výstavby:

Zahájení výstavby:	4.4.2011
Dokončení výstavby:	20.12.2011
Doba výstavby:	9 měsíců

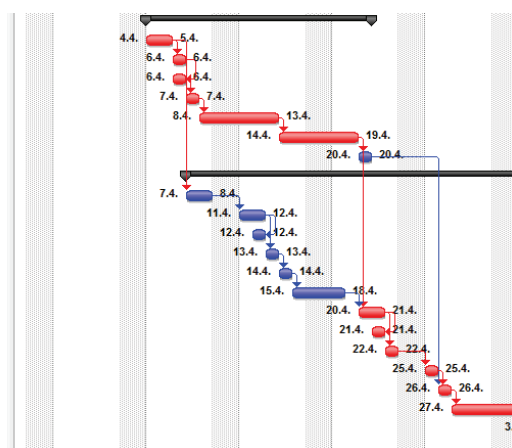
## Fáze výstavby v jednotlivých měsících:

### Duben:

V měsíci dubnu začíná výstavba, dojde tedy k předání a převzetí staveniště. Nejprve dojde k vybavení zařízení staveniště a hloubení jámy pro parkovací zakladač, aby mohla být co nejdříve hotová a nainstalován věžový jeřáb. Po vyhloubení jámy dojde k přípravě podloží, hutnění násypů, betonáž základové desky pod parkovací zakladač, montáž hydroizolací a dna vany. V tomtéž měsíci dojde k realizaci stěn vany a jejímu dokončení. Na konci prvního týdne realizace začne hloubení jámy pod samotný objekt bytového domu, realizace základů, podkladního betonu, hydroizolací, zahájí se práce na montáži monolitického dna.

Rovněž dojde k zahájení prací na přípojkách.

Monolitická vana pro zakladač Parklift	13 dny	4.4.11	20.4.11	
Hloubení jámy pro parkovací zakladač	2 dny	4.4.11	5.4.11	6
Podklad ze štrkodrti pod parkovací zakladač	1 den	6.4.11	6.4.11	6
Podkladní beton pod parkovací zakladač	1 den	6.4.11	6.4.11	6
Hydroizolační souvrství pod parkovací zakladač	1 den	7.4.11	7.4.11	3
Dno ŽB monolitické vany (výztuž, bednění, betonáž, odbednění)	4 dny	8.4.11	13.4.11	6
Stěny ŽB monolitické vany (výztuž, bednění, betonáž, odbednění)	4 dny	14.4.11	19.4.11	6
Hydroizolační souvrství stěn parkovacího zakladače	1 den	20.4.11	20.4.11	3
Hrubá spodní stavba BD	43 dny	7.4.11	6.6.11	
Hloubení jámy 1 etapa, rýh pro základové kce	2 dny	7.4.11	8.4.11	3
Základové konstrukce 1 etapa	2 dny	11.4.11	12.4.11	6
Kanalizace	1 den	12.4.11	12.4.11	3
Podklad ze štrkodrti 1 etapa	1 den	13.4.11	13.4.11	6
Podkladní beton 1 etapa	1 den	14.4.11	14.4.11	6
Hloubení jámy 2 etapa, rýh pro základové konstrukce	2 dny	15.4.11	18.4.11	3
Základové konstrukce 2 etapa	2 dny	20.4.11	21.4.11	6
Kanalizace	1 den	21.4.11	21.4.11	3
Podklad ze štrkodrti 2 etapa	1 den	22.4.11	22.4.11	6
Podkladní beton 2 etapa	1 den	25.4.11	25.4.11	6
Vodorovné izolační souvrství	1 den	26.4.11	26.4.11	3
Železobetonová monolitická deska	4 dny	27.4.11	2.5.11	6
Monolitické železobetonové stěny	12 dny	3.5.11	18.5.11	6
Monolitický železobetonový strop	4 dny	19.5.11	24.5.11	6



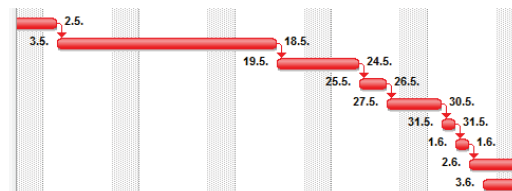
Obr. 8 – časový plán na měsíc duben

### Květen:

V měsíci květnu bude dokončeno dno pod suterénem, monolitické stěny suterénu, strop nad suterénem, podkladní betony nepodsklepených částí.

V měsíci květnu budou dokončeny všechny přípojky do objektu tak, aby mohly být ukončeny zemní práce.

Železobetonová monolitická deska	4 dny	27.4.11	2.5.11	6
Monolitické železobetonové stěny	12 dny	3.5.11	18.5.11	6
Monolitický železobetonový strop	4 dny	19.5.11	24.5.11	6
Svislé izolační souvrství	2 dny	25.5.11	26.5.11	3
Podklad ze štrkodrti nepodsklepené části	2 dny	27.5.11	30.5.11	4
Podkladní beton nepodsklepené části	1 den	31.5.11	31.5.11	6
Vodorovné izolace nepodsklepené části	1 den	1.6.11	1.6.11	3
Monolitická deska nepodsklepené části	3 dny	2.6.11	6.6.11	6
Schodiště do 1 PP	2 dny	3.6.11	6.6.11	3

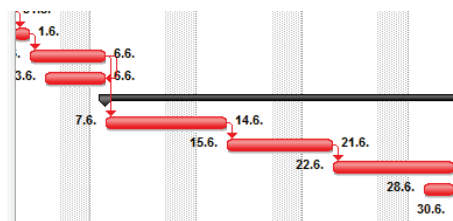


Obr. 9 – časový plán na měsíc květen

## Červen:

V červnu bude dokončena deska na nepodsklepených částech objektu, bude realizováno schodiště do 1 PP, Stěny a sloupy v 1NP, strop nad 1 NP, monolitické stěny a sloupy ve 2 NP a schodiště do 1 NP.

Práce	Trvání	1. den	2. den	3. den
Vodorovné izolace nepodsklepené části	1 den	1.6. 11	1.6. 11	3
Monolitická deska nepodsklepené části	3 dny	2.6. 11	6.6. 11	6
Schodiště do 1 PP	2 dny	3.6. 11	6.6. 11	3
<b>1. báň horní stavba</b>	<b>64 dny</b>	<b>7.6. 11</b>	<b>2.9. 11</b>	
Monolitické stěny a sloupy 1 NP	6 dny	7.6. 11	14.6. 11	6
Strop nad 1 NP	5 dny	15.6. 11	21.6. 11	6
Monolitické stěny a sloupy 2 NP	6 dny	22.6. 11	29.6. 11	6
Schodiště v 1 NP	2 dny	28.6. 11	29.6. 11	3
Monolitický strop nad 2 NP	5 dny	30.6. 11	6.7. 11	6



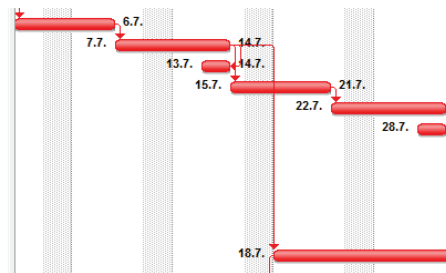
Obr. 10 – časový plán na měsíc červen

## Červenec:

V červenci bude dokončen strop nad 2 NP, monolitické stěny a sloupy ve 3 NP, schodiště ve 2 NP, monolitické stěny a sloupy ve 4 NP a schodiště ve 3 NP.

V půli měsíce budou zahájeny práce na vyzdívání obvodového pláště a zdění příček. Práce budou postupovat od nejnižších pater.

Monolitický strop nad 2 NP	5 dny	30.6. 11	6.7. 11	6
Monolitické stěny a sloupy 3 NP	6 dny	7.7. 11	14.7. 11	6
Schodiště ve 2 NP	2 dny	13.7. 11	14.7. 11	3
Monolitický strop nad 3 NP	5 dny	15.7. 11	21.7. 11	6
Monolitické stěny a sloupy 4 NP	6 dny	22.7. 11	29.7. 11	6
Schodiště ve 3 NP	2 dny	28.7. 11	29.7. 11	3
Monolitický strop nad 4 NP	5 dny	1.8. 11	5.8. 11	6
Monolitické stěny a sloupy 5 NP	4 dny	8.8. 11	11.8. 11	6
Monolitické schodiště ve 4 NP	2 dny	12.8. 11	15.8. 11	3
Strop nad 5 NP	4 dny	16.8. 11	19.8. 11	6
Monolitické atiky a zábradlí	5 dny	18.8. 11	24.8. 11	6
Obvodové výplňové zdivo, příčky	35 dny	18.7. 11	2.9. 11	8

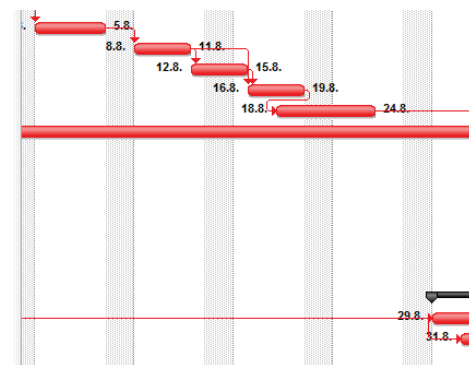


Obr. 11 – časový plán na měsíc červenec

## Srpen:

Realizace stropu nad 4NP, monolitické stěny a sloupy v 5 NP, strop nad 5 NP, monolitické železobetonové atiky, práce na vyzdívání obvodového pláště a zdění příček, monolitické schodiště ve 4 NP. Zahájení prací na elektroinstalacích a zdravotech.

Monolitický strop nad 4 NP	5 dny	1.8. 11	5.8. 11	6
Monolitické stěny a sloupy 5 NP	4 dny	8.8. 11	11.8. 11	6
Monolitické schodiště ve 4 NP	2 dny	12.8. 11	15.8. 11	3
Strop nad 5 NP	4 dny	16.8. 11	19.8. 11	6
Monolitické atiky a zábradlí	5 dny	18.8. 11	24.8. 11	6
Obvodové výplňové zdivo, příčky	35 dny	18.7. 11	2.9. 11	8
<b>Montáž oken, vnějších dveří</b>	<b>5 dny</b>	<b>5.9. 11</b>	<b>9.9. 11</b>	
Montáž oken a vnějších dveří	5 dny	5.9. 11	9.9. 11	4
<b>Montáž střechy</b>	<b>17 dny</b>	<b>5.9. 11</b>	<b>27.9. 11</b>	
Betonáž spádové vrstvy	2 dny	5.9. 11	6.9. 11	5
Montáž tepelné izolace a hydroizolačního souvrství	4 dny	19.9. 11	22.9. 11	5
Oplechování atik	2 dny	23.9. 11	26.9. 11	2
Montáž říčního štěrku	1 den	27.9. 11	27.9. 11	5
<b>Rozvody ZTI, vytápění, elektro, plyn</b>	<b>20 dny</b>	<b>29.8. 11</b>	<b>23.9. 11</b>	
Zdravotnické instalace	8 dny	29.8. 11	7.9. 11	3
Elektroinstalace	10 dny	31.8. 11	13.9. 11	4
Rozvody vytápění	10 dny	12.9. 11	23.9. 11	5



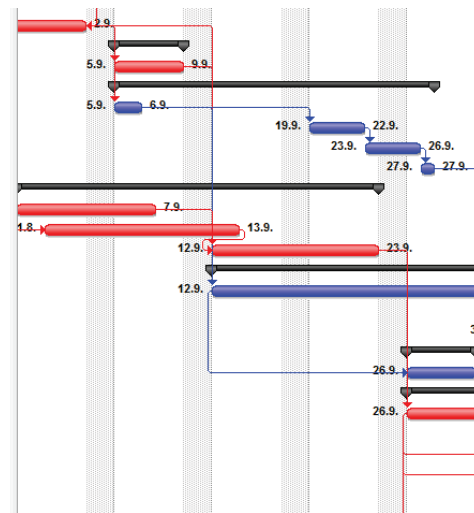
Obr. 12 – časový plán na měsíc srpen

## Září:

Dokončení prací na vyzdívání příček a obvodového výplňového zdiva, dokončení zdravotnických instalací a elektroinstalací, montáž výplní otvorů, montáž střešního pláště, oplechování atik, vnějších parapetů a balkonů, montáž rozvodů pro vytápění, zahájení prací na kontaktním zateplovacím systému, zahájení prací na omítkách.



Obvodové výpíňové zdvo, příčky	35 dny	18.7. 11	2.9. 11	8
Montáž oken, vnějších dveří	5 dny	5.9. 11	9.9. 11	
Montáž oken a vnějších dveří	5 dny	5.9. 11	9.9. 11	4
Montáž střešy	17 dny	5.9. 11	27.9. 11	
Betonáž spádové vrstvy	2 dny	5.9. 11	6.9. 11	5
Montáž tepelné izolace a hydroizolačního souvrství	4 dny	19.9. 11	22.9. 11	5
Oplechování atik	2 dny	23.9. 11	26.9. 11	2
Montáž říčního šterku	1 den	27.9. 11	27.9. 11	5
Rozvody ZTI, vytápění, elektro, plyn	20 dny	29.8. 11	23.9. 11	
Zdravotechnické instalace	8 dny	29.8. 11	7.9. 11	3
Elektroinstalace	10 dny	31.8. 11	13.9. 11	4
Rozvody vytápění	10 dny	12.9. 11	23.9. 11	5
Montáž zateplovacího systému vč. Fasády	18 dny	12.9. 11	5.10. 11	
Montáž KZS	18 dny	12.9. 11	5.10. 11	8
Montáž žaluzií	5 dny	3.10. 11	7.10. 11	
Montáž vnějších žaluzií	5 dny	3.10. 11	7.10. 11	3
Klempířské výrobky	5 dny	26.9. 11	30.9. 11	
Oplechování parapetů, balkónů	5 dny	26.9. 11	30.9. 11	3
Vnitřní omítky	22 dny	26.9. 11	25.10. 11	
Vnitřní omítky + štuk	22 dny	26.9. 11	25.10. 11	8
Montáž VZT	9 dny	10.10. 11	20.10. 11	
VZT	9 dny	10.10. 11	20.10. 11	4
montáž plynového potrubí	5 dny	10.10. 11	14.10. 11	3
Montáž vnitřních parapetů	3 dny	17.10. 11	19.10. 11	
Vnitřní parapety	3 dny	17.10. 11	19.10. 11	2

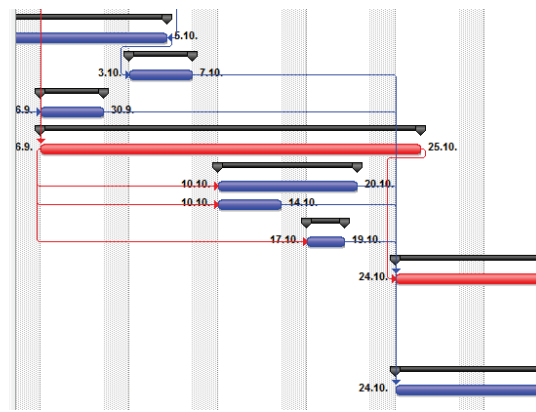


Obr. 13 – časový plán na měsíc září

## Říjen

Dokončení prací na kontaktním zateplovacím systému, montáž vnějších žaluzií, montáž zámečnických a klempířských výrobků, dokončení vnitřních omítek, montáž VZT a plynového potrubí, montáž vnitřních parapetů, zahájení prací na podlahách v interiéru, zahájení prací na úpravě ploch pod komunikace a zpevněné plochy.

Montáž zateplovacího systému vč. Fasády	18 dny	12.9. 11	5.10. 11	
Montáž KZS	18 dny	12.9. 11	5.10. 11	8
Montáž žaluzií	5 dny	3.10. 11	7.10. 11	
Montáž vnějších žaluzií	5 dny	3.10. 11	7.10. 11	3
Klempířské výrobky	5 dny	26.9. 11	30.9. 11	
Oplechování parapetů, balkónů	5 dny	26.9. 11	30.9. 11	3
Vnitřní omítky	22 dny	26.9. 11	25.10. 11	
Vnitřní omítky + štuk	22 dny	26.9. 11	25.10. 11	8
Montáž VZT	9 dny	10.10. 11	20.10. 11	
VZT	9 dny	10.10. 11	20.10. 11	4
montáž plynového potrubí	5 dny	10.10. 11	14.10. 11	3
Montáž vnitřních parapetů	3 dny	17.10. 11	19.10. 11	
Vnitřní parapety	3 dny	17.10. 11	19.10. 11	2
Betonové mazaniny	10 dny	24.10. 11	4.11. 11	
Podlahy interiéru	10 dny	24.10. 11	4.11. 11	8
SDK konstrukce	6 dny	7.11. 11	14.11. 11	
Montáž SDK konstrukcí	6 dny	7.11. 11	14.11. 11	4
Truhlářské výrobky	6 dny	7.11. 11	14.11. 11	
Montáž truhlářských výrobků	6 dny	7.11. 11	14.11. 11	6
Klempířské a zámečnické konstrukce	10 dny	24.10. 11	4.11. 11	
Montáž klempířských a zámečnických výrobků	10 dny	24.10. 11	4.11. 11	6
Obklady a dlažby, podlahové konstrukce	14 dny	15.11. 11	2.12. 11	

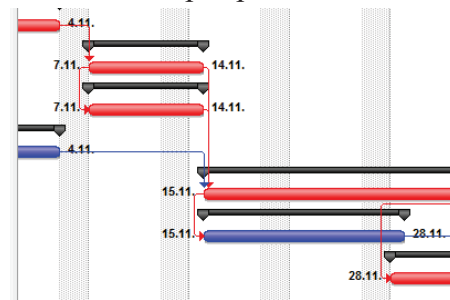


Obr. 14 – časový plán na měsíc říjen

## Listopad

Dokončení podlahových mazanin, dokončení montáže zámečnických a klempířských výrobků, montáž sádkokartonových konstrukcí, montáž truhlářských výrobků, zahájení montáže obkladů a podlahových konstrukcí, zahájení maleb a nátěrů. Montáž parkovacího zakladače a výtahu. Dokončení zpevněných ploch nádvoří a komunikace pro pěší.

Podlahy interiéru	10 dny	24.10. 11	4.11. 11	8
SDK konstrukce	6 dny	7.11. 11	14.11. 11	
Montáž SDK konstrukcí	6 dny	7.11. 11	14.11. 11	4
Truhlářské výrobky	6 dny	7.11. 11	14.11. 11	
Montáž truhlářských výrobků	6 dny	7.11. 11	14.11. 11	6
Klempířské a zámečnické konstrukce	10 dny	24.10. 11	4.11. 11	
Montáž klempířských a zámečnických výrobků	10 dny	24.10. 11	4.11. 11	6
Obklady a dlažby, podlahové konstrukce	14 dny	15.11. 11	2.12. 11	
Montáž obkladů a dlažeb, podlahových konstrukcí	14 dny	15.11. 11	2.12. 11	7
Montáž výtahu, zakladače Parklift	10 dny	15.11. 11	28.11. 11	
výtah, parklift	10 dny	15.11. 11	28.11. 11	8
Malby a nátěry	9 dny	28.11. 11	8.12. 11	
Malby	9 dny	28.11. 11	8.12. 11	5
Dokončovací práce	10 dny	7.12. 11	20.12. 11	

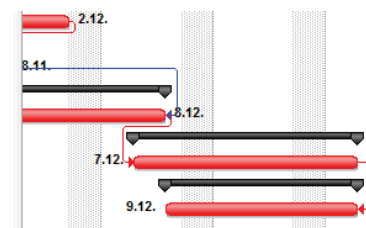


Obr. 15 – časový plán na měsíc listopad

Prosinec

Dokončení obkladů a podlahových konstrukcí, dokončení maleb a nátěrů, celková kompletace elektroinstalací, zdravotnické, vzduchotechniky a topení, celkový úklid objektu, předání objektu.

Montáž obkladů a dlažeb, podlahových konstrukcí	14 dny	15.11. 11	2.12. 11	7
Montáž výtahu, zakladače Parklift	10 dny	15.11. 11	28.11. 11	
výtah, parklift	10 dny	15.11. 11	28.11. 11	8
Malby a nátěry	9 dny	28.11. 11	8.12. 11	
Malby	9 dny	28.11. 11	8.12. 11	5
Dokončovací práce	10 dny	7.12. 11	20.12. 11	
Kompletace ZTI, elektro, VZT, topení	10 dny	7.12. 11	20.12. 11	12
Vykližení objektu	8 dny	9.12. 11	20.12. 11	
Úklid objektu	8 dny	9.12. 11	20.12. 11	3



Obr. 16 – časový plán na měsíc prosinec

## 8. Koncepce řešení zařízení staveniště

### 8.1. Objekty pro účely zařízení staveniště

Pro účely zařízení staveniště se v prvních etapách výstavby nedá počítat s uzamykatelnými místnostmi v objektu. Po celou dobu výstavby budou na staveništi mobilní kontejnery, které budou sloužit pro sociální zázemí pracovníků na stavbě. Kontejnery budou umístěny ve dvorní části staveniště. Poloha kontejnerů je takto volena pro nedostatek místa v jiných částech staveniště. Na staveništi bude celkem šest mobilních kontejnerů, z nichž dva slouží jako šatny pro pracovníky, jeden jako kancelář stavbyvedoucího, dva skladovací kontejnery a jeden kontejner s WC, pisoáry a umyvadlem. Skladba kontejnerů je podrobně zobrazena na výkresu skladby buněk (výkres C 5). Pro parkování aut bude využito části uzavřeného chodníku. Ve fázi projektu, ve které se budou montovat podlahové konstrukce, a bude probíhat montáž obkladů, bude využíváno místností v objektu, které budou uzamykatelné. Pro řešení odpadů bude na stavbě umístěn kontejner na odpad. K dalším objektům zařízení staveniště patří věžový jeřáb Liebherr a stavební síla pro realizaci omítek.

### 8.2. Plochy pro využití zařízení staveniště

Plochy zařízení staveniště se budou během výstavby proměnlivě měnit, budou odlišné pro hrubou spodní stavbu, hrubou vrchní stavbu a pro dokončovací práce. Plochy pro zařízení staveniště v etapě hrubé spodní stavby budou na skladování bednění a výztuže. Dále zde bude plocha, na kterou bude naježdět autodomíchávač, ze kterého se bude sypat čerstvá betonová směs do bádí. Pro hrubou vrchní stavbu budou plochy na skladování cihel, které budou umístěny ve vaně pro parkovací zakladač, aby došlo k úspoře místa na staveništi, skládku výztuže před objektem a skládku bednění ve dvorní části. Betonáž bude probíhat pomocí pumpy na beton, která bude umístěna v jednom jízdním pruhu místní komunikace, dojde tudíž k záboru jednoho jízdního pruhu. Dokončovací práce budou klást největší požadavky na prostor z důvodu lešení okolo objektu. Při práci na lešení platí obecně zákaz prací nad sebou a zakázaný pohyb pod lešením. Ze skladovacích prostor se zde objeví skládka pro dvě stavební síly, skládka pro izolanty, mísící centrum pro montáž kontaktního zateplovacího

systému a montáž lepícího tmele. K mísicímu centru bude dovedena voda a zřízena přípojka elektrické energie. Po celou dobu výstavby bude proveden zábor pozemku chodníku, který je ve vlastnictví města Třebíče, bude smluvně ošetřeno s městem, zajistí stavba.

#### Výpis skládek pro spodní hrubou stavbu dle výkresu C 2

1. skládka na výztuž
2. skládka na bednění

#### Výpis skládek pro vrchní hrubou stavbu dle výkresu C 3

1. skládka na výztuž
2. skládka na bednění
3. skládka cihelných bloků

#### Výpis skládek pro dokončovací práce dle výkresu C 4

4. skládka tepelně izolačního materiálu
5. skládka lepícího tmele
6. mísicí centrum
7. kontejner na odpad
8. stavební lešení

### 8.3. Výpočet spotřeby energií

#### Tabulka spotřeby vody

Výpočet max. potřeby vody pro zařízení staveniště				
Stavba: Bytový dům Bráfova				
A - Voda pro provozní účely				
Potřeba vody pro:	Měrná jednotka	Množství m.j.	Střední norma (l)	Potřebné množství vody (l/den)
Výroba malty	m <sup>3</sup>	1,8	200	360
Výroba omítek	m <sup>3</sup>	5	200	1000
Mezisoučet A				1360
B - Voda pro hygienické a sociální účely				
Potřeba vody pro:	Měrná jednotka	Střední norma l/prac.	Počet pracov.	Potřebné množ. vody (l/den)
Hygienické účely	1 zaměst.	40	19	760
Mezisoučet B				760
C - Voda pro technologické účely				
Potřeba vody pro:	Měrná jednotka	Množství m.j.	Střední norma (l)	Potřebné množství vody (l/den)
Mytí vozidel nákladních	1 vozidlo	2	1000	2000
Ošetřování betonu	m <sup>2</sup>	29	200	5 800
Mezisoučet C				7800
Výpočet spotřeby vody:				
$Q_n = \Sigma P_n \cdot k_n / t \cdot 3600 = A \cdot 1,6 + B \cdot 2,7 + C \cdot 2,0 / 8 \cdot 3600$				
<b>Q<sub>n</sub> = 0,69 l/s</b>				

Tab. 2 – tabulka spotřeby vody

Q<sub>n</sub> - spotřeba vody v l/s

P<sub>n</sub> - potřeba vody v l/s dní (směnu 8 hod)

k<sub>n</sub> - koeficient nerovnoměrnosti pro danou spotřebu

t - doba, po kterou je voda odebírána v hodinách

#### Tabulka pro návrh dimenze potrubí

Spotřeba vody Q v l/s	0,25	0,35	0,65	1,1	1,6	2,7	4,9	7	12
Jmenovitá světlost v palcích /"/	1.2	3.4	1	1 1/4	1 1/2	2	2 1/2	3	4
Jmenovitá světlost v mm	15	20	25	32	40	50	63	80	100

Tab. 3 – návrh potrubí pro přípojku ZS

Výpočet pro požární vodu není potřebný, v blízkosti stavby se nachází podzemní hydrant, v případě požáru budou záchranné složky odebírat vodu z tohoto hydrantu.

## Výpočet spotřeby el. energie

### Stroje a zařízení na staveništi, které jsou napojeny na přívod elektrické energie

Věžový jeřáb Liebherr 50 EC B-5	21 KW
Stavební míchačka	0,75 KW
Stavební silo	5 KW
Ponorný vibrátor	2,3 KW
Příložný vibrátor	3,13 KW
Ruční kotoučová pila	1,1 KW
Bloková pila	7,5 KW
Míchadlo	0,95 KW
Úhlová bruska	2,6 KW
Horkovzdušná pistole	2 KW

Název stroje	Příkon kW	Počet	Celkem kW
Věžový jeřáb Liebherr 50 EC B-5	21	1	21
Stavební míchačka	0,75	1	0,75
Stavební silo	5	2	10
Ponorný vibrátor	2,3	1	2,3
Příložný vibrátor	3,13	1	3,13
Ruční kotoučová pila	1,1	1	1,1
Bloková pila	7,5	1	7,5
Míchadlo	0,95	2	0,95
Úhlová bruska	2,6	2	2,6
Horkovzdušná pistole	2	2	2
<b>P1 Příkon elektromotorů</b>			<b>51,33</b>
Vnitřní osvětlení	Příkon kW	m2	Celkem kW
osvětlení uvnitř. objektu	0,006	62	0,372
Kanceláře	0,02	7,5	0,15
Šatna, umývárna, WC	0,006	22,5	0,135
<b>P2 Příkon vnitřního osvětlení</b>			<b>0,657</b>

<b>Nutný příkon elektrické energie</b>
$S = 1,1((0,5P1 + 0,8P2 + P3)2 + (0,7P1)2)1/2 \text{ /kW/}$
<b>S = 68,34 kW</b>

Tab. 4 – celkový příkon strojů a osvětlení

1,1 – koeficient ztráty vedení                      0,5 – koeficient současnosti el. motorů  
0,8 – koeficient současnosti vnitřního osvětlení

#### **8.4. Údaje o dopravních trasách**

Doprava stavebních prvků, materiálů a hmot bude řešena po stávající komunikaci, Bráfově třídě. Bude preferována doprava menšími dopravními prostředky, které vjedou průjezdem do dvorní části. Větší dopravní prostředky musí být vyskládněny věžovým jeřábem přímo na komunikaci a budou přitom bránit průjezdu vozidel. Vozidla budou před výjezdem ze staveniště vždy řádně očištěna, pokud by způsobily nečistoty na pozemní komunikaci, sjedná stavba nápravy. Komunikace na staveništi bude vzhledem k možnostem pouze průjezdem a mohou se po ní tedy pohybovat pouze drobnější vozidla.

Vertikální doprava je zajištěna pomocí věžového jeřábu Liebherr 50 EC B-5. Po dokončení hrubé stavby a střešního opláštění bude jeřáb demontován a vertikální dopravu bude zajišťovat pouze monolitické schodiště.

#### **8.5. Odstranění zařízení staveniště**

Staveniště bude odstraňováno postupně vždy po určité etapě výstavby a zároveň bude doplňováno o další nové prvky nebo bude jenom přemístěno. Po zemních pracích dojde k odvezení kolového rypadla a současně s ním nebude potřeba ani tatra se sklopkou, po dokončení střešního pláště dojde k odstranění věžového jeřábu z důvodu jeho relativně vysoké ceny za pronájem. Stavební buňky budou odvezeny až těsně před úpravou zpevněných ploch ve dvoře. Demontáž jeřábu bude po montáži střešního pláště až po dokončení ochranné vrstvy kačírku. Demontáž bude probíhat autojeřábem přes garáže v zadní části nádvoří. Podrobnější nasazování stavebních mechanismů je zpracováno ve strojní sestavě v tabulce nasazení strojů. Chodník před budovaným objektem bude po skončení prací v exteriéru budovy uveden do původního stavu, tato činnost bude dána smluvně s městem Třebíč a proběhne v rámci budování zpevněných ploch na nádvoří a v průjezdu.

#### **8.6. Sociální zařízení**

Na staveništi bude umístěn jeden sociální kontejner pro pracovníky na stavbě. V tomto kontejneru jsou umístěny 2 toalety a 2 pisoáry. Ve druhém patře mobilní sestavy se nachází dvě šatny. V každé šatně je 10 uzamykatelných skříněk, dvě lavice po pěti sezeních a jeden dlouhý stůl.

Celková kapacita těchto zařízení je 20 pracovníků, na staveništi bude pracovat maximálně pracovníků 19.

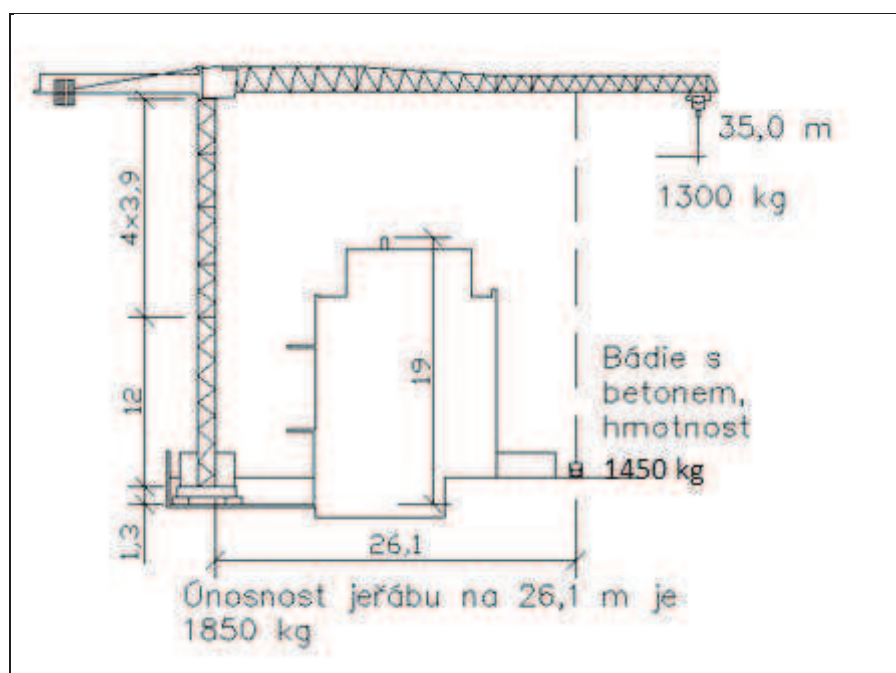
#### **8.7. Ekonomické vyhodnocení**

Náklady spojené se zařízením staveniště:	610 774,-
--	-----------



## 9. Hlavní stavební mechanismy

K nejhlavnějším mechanismům při realizaci bytového domu na ulici Bráfova patří věžový jeřáb Liebherr 50 EC B-5. K volbě tohoto jeřábu jsem přistoupil z důvodu nedostatku místa na staveništi. Jedná se o jeřáb s horní otočí a jeho základna se vejde do vany pro parkovací zakladač. Montáž tohoto jeřábu bude probíhat autojeřábem přes garáže v zadní části staveniště. Při návrhu jeřábu jsem vycházel z velikosti objektu a nejvzdálenějšího a nejtěžšího břemene. Nejtěžším břemenem je v tomto případě i břemeno nejvzdálenější a to bádíe s betonovou směsí. Nad sousedními stavbami a pozemky je přísný zákaz manipulace s břemeny.



Obr. 17 – návrh jeřábu

Mezi další stěžejní mechanismy patří kolové rypadlo CATERPILLAR, pomocí kterého budou hloubeny všechny výkopy. Toto rypadlo jsem navrhl z důvodu dobré manipulace na relativně malých prostorech s dostatečnou výkonností. Odtěžená zemina bude odvážena nákladním automobilem tatra. Podrobněji k mechanizaci viz. strojní sestava.

## 10. Kvalitativní, environmentální a bezpečnostní požadavky

### 10.1. Nakládání s odpady:

Všechny vzniklé odpady, které jsou uvedeny v tabulce 5, budou odváženy na skládku v obci Petrůvky. Kovový odpad bude odvážen do sběrného dvoru GEVIN kovošrot s.r.o. v Třebíči. Dřevěný odpad bude odvezen ke štěpkování. Odpad bude roztríděn podle vyhlášky č. 381/2001 Sb., Katalogu odpadů. Viz níže rozdělené odpady.

Všechny odpady odvezené do sběrných dvorů nebo na skládku budou doloženy potvrzením o uložení, tyto potvrzení budou doloženy při předání díla.

Běžně vzniklý komunální odpad bude umístěn v kontejnerech umístěných na staveništi a vyvážen specializovanou firmou.

## **Odpady vzniklé při realizaci BD v Třebíči**

### **1701                      Beton, cihly, tašky a keramika**

170101	Beton	O
170102	Cihly	O
17 01 07	Stavební suť a ostatní stavební materiál	O

### **1702                      Dřevo, sklo a plasty**

170201	Dřevo	O
170203	Plasty	O

### **1704                      Kovy (včetně jejich slitin)**

170405	Železo a ocel	O
170407	Směsné kovy	O

### **1705                      Zemina, kamení**

170504	Zemina a kamení	O
--------	-----------------	---

### **1706                      Izolační materiály**

170604	Izolační materiály	O
--------	--------------------	---

### **1708                      Stavební materiál na bázi sádry**

170802	Stavební materiály na bázi sádry	O
--------	----------------------------------	---

### **1709                      Jiné stavební a demoliční odpady**

170904	Směsné stavební a demoliční odpady	O
--------	------------------------------------	---

## **Odpady povolené k ukládání na skládce TKO Petrůvky**

<b>17</b>	<b>STAVEBNÍ A DEMOLIČNÍ ODPADY</b>	
<b>17 01</b>	<b>Beton, cihly, tašky a keramika</b>	
17 01 01	Beton	
17 01 02	Cihly	
17 01 07	Směsi nebo oddělené frakce betonu, cihel	
<b>17 02</b>	<b>Dřevo, sklo a plasty</b>	
17 02 03	Plasty	
<b>17 05</b>	<b>Zemina (včetně vytěžené zeminy z kontaminovaných míst), kamení a vytěžená hlušina</b>	

17 05 04	Zemina a kamení neuvedené pod číslem 17 05 03
<b>17 06</b>	<b>Izolační materiály a stavební materiály s obsahem azbestu</b>
17 06 04	Izolační materiály neuvedené pod čísly 17 06 01 a 17 06 03
<b>17 09</b>	<b>Jiné stavební a demoliční odpady</b>
17 09 04	Směsné stavební a demoliční odpady

Tab. 5 – odpady, které budou ukládány na skládce v Petrůvkách

CENÍK ZA UKLÁDÁNÍ ODPADU NA SKLÁDCE TKO PETRŮVKY PLATNÝ OD 1.1.2012											
				Číslo katalogu	Základní poplatek	Rezerva na rekultivaci	Cena za uložení	Cena bez DPH	Cena s DPH		
<b>Odpady kategorie - Komunální</b>											
- pro členy svazku obcí					500	100	470	1 070	1 150	Kč/t	
Základ DPH 14% je					570 Kč						
<b>Odpady kategorie - Ostatní</b>											
- pro členy svazku obcí					500	35	535	1 070	1 184	Kč/t	
Základ DPH 20% je					570 Kč						
<b>Odpady kategorie - Komunální</b>											
- pro všechny ostatní producenty odpadu					500	100	850	1 450	1 640	Kč/t	
Základ DPH 20% je					950 Kč						
<b>Odpady kategorie - Ostatní</b>											
- pro všechny ostatní producenty odpadu					500	35	865	1 400	1 580	Kč/t	
Základ DPH 20% je					900 Kč						
<b>Množstevní slevy</b>											
nad	500 t	do	1 000 t		500	35	810	1 345	1 514	Kč/t	
nad	1 000 t	do	1 500 t		500	35	760	1 295	1 454	Kč/t	
nad	1 500 t	do	2 000 t		500	35	710	1 245	1 394	Kč/t	
nad	2 000 t				500	35	660	1 195	1 334	Kč/t	
<b>Směsný stavební a demoliční odpad</b>											
- pro všechny producenty odpadu					17 09 04	0	35	850	885	1 062	Kč/t
<b>Škvára , popílek</b>											
- pro všechny producenty odpadu					10 01 01	0	35	700	735	882	Kč/t
<b>Uliční smetky</b>											
- pro všechny producenty odpadu					20 03 03	0	100	0	100	120	Kč/t
<b>Zemina a kamení</b>											
- pro všechny producenty odpadu					17 05 04	0	35	0	35	42	Kč/t
<b>Odpady kategorie Stavební - tříděný - určený k recyklaci</b>											
Beton					17 01 01	0	35	90	125	150	Kč/t
Cihly					17 01 02	0	35	90	125	150	Kč/t
Tašky a keramické výrobky					17 01 03	0	35	90	125	150	Kč/t
Směs betonu a cihel					17 01 07	0	35	90	125	150	Kč/t
Uvedené ceny jsou dle zákona 185 / 2001 Sb. složeny ze základního, rizikového poplatku, rekultivační rezervy, skládkovného a DPH.											

Tab. 6 – ceník za ukládání odpadů na skládce v Petrůvkách

## **10.2. Kvalitativní požadavky:**

Při realizaci díla budou dodržovány systémy řízení jakost ISO a to především **ČSN EN ISO 9001, ČSN EN ISO 14001, ČSN OHSAS 18001.**

Generální dodavatel stavby bude mít vypracovány kontrolní a zkušební plány dle platných norem, materiály zabudované do konstrukcí budou mít atest, všechny tyto dokumenty předloží dodavatel při kolaudaci stavby.

## **10.3. Bezpečnostní požadavky**

Při stavebních pracích budou dodržovány veškeré zásady bezpečnosti práce, které řeší zpracovaný plán BOZP pro realizaci tohoto objektu. Stavební práce budou provádět osoby odborně způsobilé s patřičným proškolením a kvalifikací a seznámené s plánem BOZP a celkovou situací na staveništi. Všichni pracovníci jsou povinni používat OOPP a poslouchat příkazy koordinátora BOZP a osob k tomu způsobilých.

Pro pracovníky jsou zřízeny v rámci projektu zařízení staveniště dvě šatny se stoly, lavicemi a skřínkami, dále sociální buňka se dvěma pisoáry a dvěma WC. V místě současné komunikace pro pěší bude proveden zábor pozemku a tento pozemek bude oplocen plotem výšky minimálně 1,8 m o celkové délce 24,5 m. Oplocení bude provedeno z plných polí, např. z dřevěných desek. Ze staveniště bude zřízen jeden výjezd, který bude patřičně označen, podrobněji k dopravnímu značení viz. výkresy zařízení staveniště. Tento výjezd bude opatřen bránou a v době, kdy nebude probíhat výstavba, bude uzamčen. Před realizací objektu budou zpevněny plochy pro objekty zařízení staveniště tak, aby nedošlo k jejich poškození a nedošlo ke zničení stávajících vedení v chodníku před objektem.

Při provádění jednotlivých prací budou dodržovány platné předpisy, zejména **zákon 309 / 2006 Sb. zajištění dalších podmínek bezpečnosti a ochrany zdraví při práci, nařízení vlády 591 / 2006 Sb. požadavky na bezpečnost a ochranu zdraví při práci na staveništích, nařízení vlády 362 / 2005 Sb. požadavky na bezpečnost a ochranu zdraví při nebezpečí pádu, nařízení vlády 101 / 2005 Sb. o podrobnějších požadavcích na pracoviště a pracovní prostředí, Zákon 378 / 2001 Sb. požadavky na bezpečný provoz a používání strojů.**

V době realizace stavby se nebudou na staveništi vyskytovat osoby s omezenou schopností pohybu ani orientace.

V době realizace zemních prací budou pracovníci ohrožováni stísněným prostorem, všichni pracovníci budou s touto situací obeznámeni. Prostor průjezdu, který nebude odkopán, bude udržován co nejdelší dobu průchozí bez překážek a bude zajišťovat bezpečný průchod do dvorní části. Při realizaci ostatních prací platí v průjezdu absolutní přednost pracovníků před mechanizací.

## Literatura:

- [1] Biely B.: *Realizace staveb, studijní opora, FAST VUT v Brně, Brno 2007*
- [2] Biely B.: *Řízení stavební výroby, studijní opora, FAST VUT v Brně, Brno 2007*
- [3] Gašparík J., Kovářová B.: *Systémy řízení jakosti, studijní opora, FAST VUT v Brně, Brno 2009*
- [4] Hrazdil V.: *Ekologie a bezpečnost práce, studijní opora, modul 1, FAST VUT v Brně, Brno 2008*
- [5] Jarský Č., Musil F., Svoboda P., Lízal P., Motyčka V., Černý J.: *Technologie staveb II. Příprava a realizace staveb. Akademické nakladatelství CERM, Brno 2003. ISBN 80-7204-282-3.*
- [6] Lízal P. Musil F., Maršál P., Henková S., Kantová R., Vlčková J.: *Technologie stavebních procesů pozemních staveb. Úvod do technologie, Hrubá spodní stavba, CERM Brno 2004, ISBN 80-214-2536-9*
- [7] Maršál P.: *Stavební stroje, CERM Brno 2004, ISBN 80-214-2774-4*
- [8] Motyčka V., Dočkal K., Lízal P., Hrazdil V., Maršál P.: *Technologie staveb I., Technologie stavebních procesů část 2, Hrubá vrchní stavba, CERM Brno 2005, ISBN 80-214-2873-2*
- [9] Musil F.: *Stavebně technologická studie, metodická pomůcka pro zpracování vybrané části specializovaného projektu, Brno 1997*
- [10] Šlanhof J.: *Automatizace stavebně technologického projektování, studijní opora, modul 2 – Práce s programem BUILDPOWER, FAST VUT v Brně, Brno 2008*
- [11] *Nařízení vlády 362 / 2005 Sb. požadavky na bezpečnost a ochranu zdraví při nebezpečí pádu*
- [12] *Nařízení vlády 101 / 2005 Sb. o podrobnějších požadavcích na pracoviště a pracovní prostředí*
- [13] *Nařízení vlády 591 / 2006 Sb. požadavky na bezpečnost a ochranu zdraví při práci na staveništích*
- [14] *Zákon 309 / 2006 Sb. zajištění dalších podmínek bezpečnosti a ochrany zdraví při práci*
- [15] *Zákon 378 / 2001 Sb. požadavky na bezpečný provoz a používání strojů*
- [16] *vyhláška č. 381/2001 Sb., Katalogu odpadů*



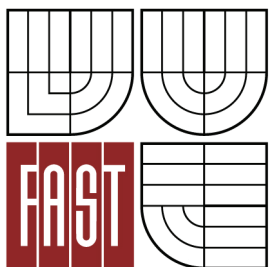
[17] [www.esko-t.cz](http://www.esko-t.cz)

[18] [www.liebherr.cz](http://www.liebherr.cz)

[19] <sup>[1]</sup> *Technická zpráva projektu, Ing.arch. Martišek Radek*



VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ V BRNĚ  
BRNO UNIVERSITY OF TECHNOLOGY



FAKULTA STAVEBNÍ  
ÚSTAV TECHNOLOGIE, MECHANIZACE A ŘÍZENÍ  
STAVEB

FACULTY OF CIVIL ENGINEERING  
INSTITUTE OF TECHNOLOGY, MECHANISATION AND CONSTRUCTION  
MANAGEMENT

## A – 2. NÁVRH HLAVNÍCH STAVEBNÍCH STROJŮ A MECHANISMŮ

DIPLOMOVÁ PRÁCE  
MASTER'S THESIS

AUTOR PRÁCE  
AUTHOR

Bc. MICHAL KREJČÍ

VEDOUCÍ PRÁCE  
SUPERVISOR

Ing. JITKA VLČKOVÁ

## 1. Úvod

Návrh strojní sestavy vychází z potřeb dodavatele stavebních prací pro provedení konkrétních stavebních prací při realizaci bytového domu Bráfova v Třebíči. Stroje jsou částečně vlastněny generálním dodavatelem, který provádí největší podíl prací a hlavní technologické etapy, nebo subdodavateli, kteří si stroje a zařízení zajistí sami.

Na základě návrhu strojní sestavy a časového plánuje vypracován plán nasazení strojů, ve kterém je podrobně rozpracováno, kdy budou konkrétní stroje nasazeny do pracovních procesů. Tento plán může být během postupu výstavby operativně měněn tak, aby mohly být stroje zamluveny v dostatečném časovém předstihu a nedošlo tak ke zpomalení nebo dokonce zastavení realizace stavby. Tento plán mohou měnit pouze osoby oprávněné k tomuto úkonu tzn. stavbyvedoucí.

## 2. Stroje pro zemní práce

### 2.1. Caterpillar M318D

Kolové rypadlo bude nasazeno na hloubení stavební jámy a základových rýh a to ve třech etapách. Pro případ, že by došlo k nálezů zemin vyšších tříd, je navrženo hydraulické kladivo.

**Předpokládané nasazení: 4.4.2011 – 6.5.2011**



#### Technické parametry:

Výkon motoru	124 kW
Max. hloub. dosah / max. dosah	6,36 / 9,6 m
Objem lopaty	0,38 - 1,26 m <sup>3</sup>
Provozní hmotnost [t]	18,2 - 20,1 t

*Obr. 18 – kolové rypadlo CATRILLAR*

## 2.2. Nákladní automobil Tatra T3D-928-30

Nákladní automobil Tatra bude použit pro nakládání a odvoz výkopku na skládku v etapě zemních prací

**Předpokládané nasazení : 4.4.2011 – 6.5.2011**



Obr. 19 – nákladní automobil TATRA

[2]

„Motor	TATRA T3D-928-30, EURO 5, 325 kW, 2 100 Nm/1 100 ot/min
Převodovka	TATRA 14 TS 210L synchronizovaná
Kabina	2dveřová, sedadla 2
Rozvor	3 440 + 1 320 mm
Max. tech. přípustná hmotnost	28 500 kg
Stoupavost při 28 500 kg	30,0 %
Užitečné zatížení	16 300 kg
Max. rychlost	85 km/hod (s omezovačem rychlosti)
Nástavby	Třístranně sklopná korba, objem 9 m <sup>3</sup> .“

## 2.3. Smykem řízený nakladač Caterpillar 272 C

Smykem řízený nakladač bude používán během celého procesu výstavby, bude použit na skládku a převoz stavebního materiálu.

**Předpokládané nasazení: 18.4.2011 – 11.11.2011**



Obr. 20 – smykový nakladač CATERPILLAR

### Technické parametry:

[3]

„Výkon motoru	76 kW
Jmenovitá nosnost	1474 kg
Statický klopný moment	2948 kg
Provozní hmotnost [kg]	3761 kg
Objem lopaty	0,4 m <sup>3</sup>

## 3. Stroje pro úpravu podloží

### 3.1. Vibrační dusadlo MR68H MASALTA

Vibrační dusadlo bude používáno pro zhutnění násypů pod základovou desku a pro zhutnění podloží pod zpevněné plochy. Další využití bude pro hutnění zásypů nově budovaných přípojek.

**Předpokládané nasazení: 4.4.2011 – 3.6.2011 ; 17.10.2011 – 11.11.2011**



#### Parametry produktu Vibrační dusadlo MR68H MASALTA

Motor	Vzduchem chlazený 4-taktní jednoválec
Typ motoru	Benzín, Honda GX 100
Výkon	2,2/3,0 kw/hp
Hmotnost	68.00 kg
Pracovní rozměry	430 x 760 x 1 020 cm
Počet nárazů/min.	650 – 695
Zdvih	40 – 85 mm
Objem paliv. nádrže	2.00 l
Rozměry patky	330 x 285 mm


Obr. 21 – vibrační dusadlo



### 3.2. Vibrační deska MS125-4 MASALTA

Vibrační deska bude použita pro finální hutnění podloží pod nově realizované zpevněné plochy a pod základovou desku pro bytový dům.

**Předpokládané nasazení: 4.4.2011 – 3.6.2011 ; 17.10.2011 – 11.11.2011**

		<b>Parametry produktu Vibrační deska MS125-4 MASALTA</b>	
Motor		benzínový, Honda GX 160	
Výkon		4,0 kw/5,5 hp	
Hmotnost		126.00 kg	
Hloubka hutnění		30 cm	
Efektivní výkon		500 m2/hod	
Rozměr desky		63 x 40 cm	
Pracovní rozměry		75 x 40 x 9 cm	
Odstředivá síla		25.00 kN	

Obr. 22 – vibrační deska

## 4. Stroje a zařízení pro vertikální dopravu


### 4.1. Věžový jeřáb s vrchní otočí 50 EC-B 5

Věžový jeřáb bude používán pro vertikální dopravu materiálu, pro drobné betonáže pomocí bádie.

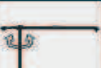






**Předpokládané nasazení: 25.4.2011 – 7.10.2011**



Obr. 23 – věžový jeřáb Liebherr

m r		m/kg												
		10,0	12,5	15,0	17,5	20,0	22,5	25,0	27,5	30,0	32,5	35,0	37,5	40,0
40,0 (r = 41,5)	$\frac{2,4-19,8}{2500}$	2500	2500	2500	2500	2350	2050	1810	1620	1450	1310	1190	1090	1000
37,5 (r = 39,0)	$\frac{2,4-19,8}{2500}$	2500	2500	2500	2500	2470	2150	1900	1700	1530	1380	1260	1150	
35,0 (r = 36,5)	$\frac{2,4-20,3}{2500}$	2500	2500	2500	2500	2500	2220	1960	1750	1580	1430	1300		
32,5 (r = 34,0)	$\frac{2,4-20,6}{2500}$	2500	2500	2500	2500	2500	2250	1990	1780	1600	1450			
30,0 (r = 31,5)	$\frac{2,4-21,1}{2500}$	2500	2500	2500	2500	2500	2320	2050	1830	1650				
27,5 (r = 29,0)	$\frac{2,4-21,7}{2500}$	2500	2500	2500	2500	2500	2400	2130	1900					
25,0 (r = 26,5)	$\frac{2,4-21,9}{2500}$	2500	2500	2500	2500	2500	2430	2150						
22,5 (r = 24,0)	$\frac{2,4-22,1}{2500}$	2500	2500	2500	2500	2500	2450							
20,0 (r = 21,5)	$\frac{2,4-20,0}{2500}$	2500	2500	2500	2500	2500								

Obr. 24 – únosnost jeřábu Liebherr

<b>Antriebe</b> Driving units / Mécanismes d'entraînement / Meccanismi / Mecanismos / Mecanismos / Приво́ды			
	U/min 0 ↔ 0,8 st./min ft./min	5,0 kW EDC	
	0 ↔ 60,0 m/min 0 ↔ 63,0 m/min	1,5 kW FU 3,0 kW FU	 
	25,0 m/min 25,0 m/min	2 x 3,0 kW FU 2 x 4,0 kW	
			
			

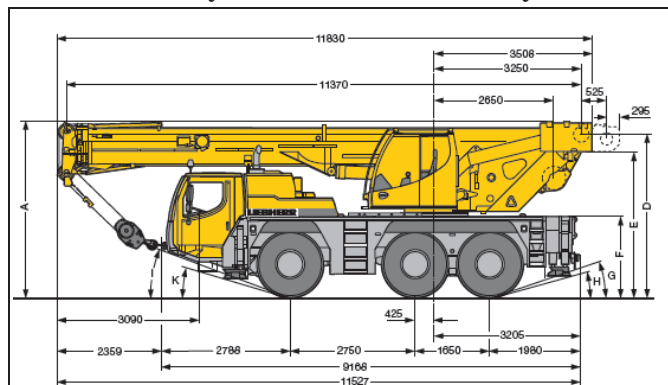
Stufe / Step / Cran Marcia / Marcha / Передатка	kg	m/min
1	2500	2500
2	2500	2500
3	1300	1200
4		54,0
1		5000
2		5000
3		2500
1	2400	2300
2	2400	2300
3	1200	1100
1		4700
2		4700
3		2350

Obr. 25 – parametry jeřábu Liebherr

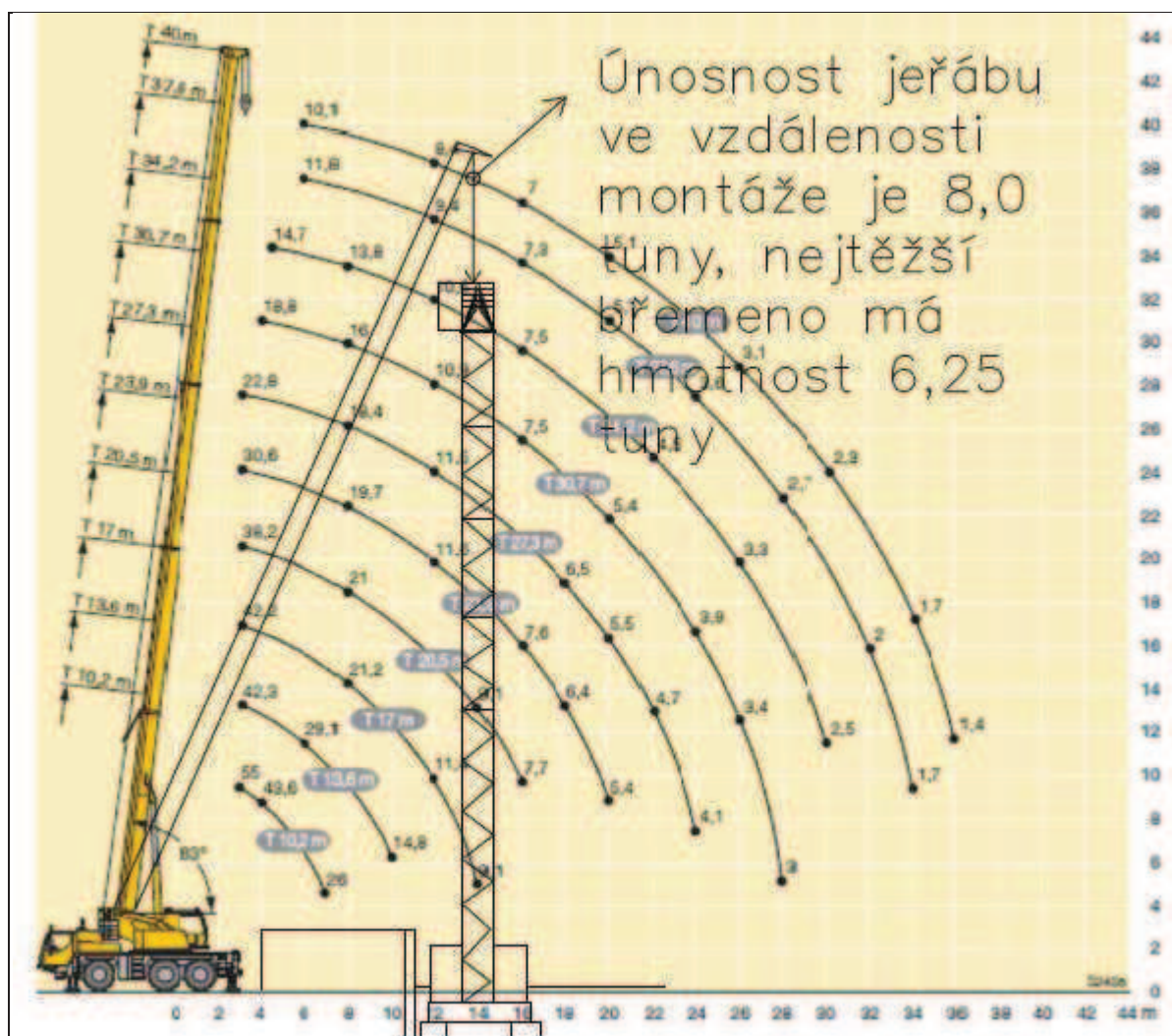
## 4.2. Autojeřáb Liebherr LTM 1055

Autojeřáb Liebherr bude využit pro montáž a demontáž věžového jeřábu s horní otočí.

**Předpokládané nasazení: V týdnu od 25.4.2011 a v týdnu od 3.10.2011**



Obr. 26 – autojeřáb Liebherr



Obr. 27 – únosnost při montáži jeřábu

## 5. Stroje a zařízení pro betonáže

### 5.1. Bádíe

Bádíe bude využívána pro přepravu čerstvé betonové směsi při drobnějších betonážích, kdy nebude použit SCHWING

**Předpokládané nasazení: 25.4.2011 – 7.10.2011**

	Parametr	Hodnota
	Objem(l):	500
	Výška(mm):	1400
	Ø koše(mm):	1060
	Ø rukávu(mm):	200
	Nosnost(kg):	1100
	Hmotnost(kg):	115

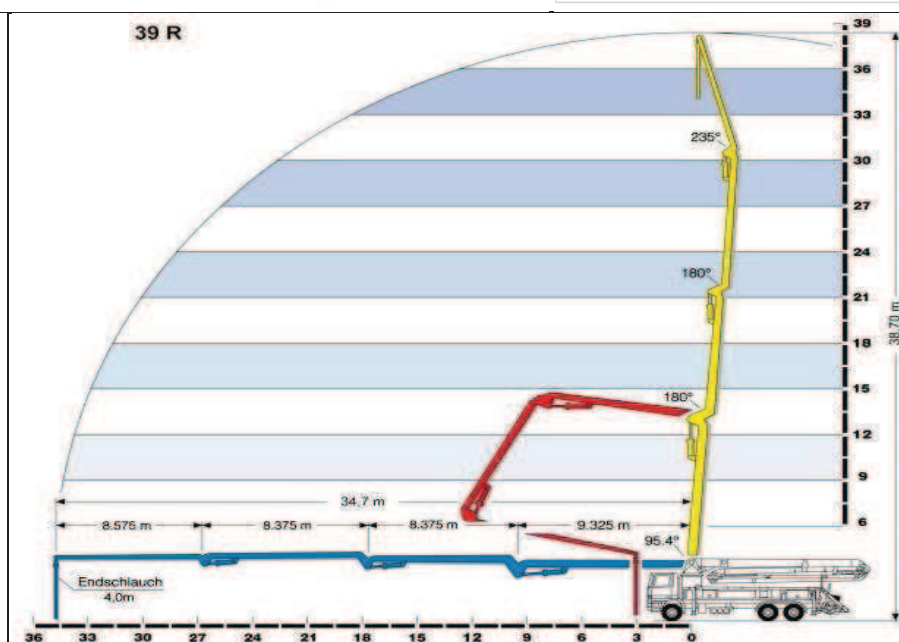
Obr. 28 – bádíe

## 5.2. Čerpadlo čerstvé betonové směsi SCHWING S 39 SX

Schwing bude využit pro přepravu čerstvé betonové směsi při betonážích monolitických železobetonových stropů popřípadě stěn, sloupů a schodišť.

**Předpokládané nasazení: 11.4.2011 – 26.8.2011**

	Výložník S 39 SX		
	Parametr	Jednotka	Hodnota
	Vertikální dosah	(m)	38,7
	Horizontální dosah*	(m)	34,7
	Skládání výložníku	-	R
	Počet ramen	-	4
	Dopravní potrubí	-	DN 125
	Délka koncové hadice	(m)	4
	Pracovní rádius otoče	°	2x360°
	Systém zapekávání	-	SX-H
	Zapekávání podpěr - přední	(m)	7,94
	Zapekávání podpěr - zadní	(m)	6,40
* od osy otoče výložníku			



Obr. 29 – pumpa na beton SCHWING

## 5.3. Autodomíchávač Basic line

Autodomíchávač bude dovážet na stavbu čerstvou betonovou směs.

**Předpokládané nasazení: 4.4.2011 – 2.8.2011**



Obr. 30 – autodomíchávač




Autodomíchávače Stetter, výrobní řada BASIC LINE								
Typ domíchávače		AM 6 C+	AM 7 C+	AM 8 C	AM 9 C	AM 10 C	AM 12 C	AM 15 C
Jmenovitý objem (m <sup>3</sup> )		6	7	8	9	10	12	15
Geometr. objem (l)		11700	12560	14370	15660	17310	20690	21900
Vodorys (l)		7400	8150	9020	10240	11080	13150	14110
Stupeň plnění (%)		51,3	55,7	55,7	57	57,7	58	68,5
Sklon bubnu (°)		12,2	12,2	12	11,2	10,5	8,5	8,5
Separátní pohon SH (typ/kW)		F4L914/59	F4L914/59	F5L914/72	F6L914/88	F6L914/88	F6L914/88	-
Otáčky bubnu (U/min.)					0 - 12 / 14			
Přípojka vody (-)					u všech typů C (2"), adaptér B (2,5") volitelně			
Vodní nádrž - TV (l)					190 / 300 / 500 / 650			
Vodní nádrž - Č (l)					190 / 450 / 650 / 800			
Hm. nastavby (FH/SH)* (kg)		3440/3910	3540/4010	3870/4450	4030/4660	4180/4810	5340/5970	5470
A - Délka (FH/SH) (mm)		5723/5859	6005/6141	6358/6860	6781/7291	7083/7580	8163/8840	8458
B - Šířka (FH/SH) (mm)					2400 / 2500			
C - Průměr bubnu (mm)					2300			
D - Výška násypky (mm)		2427	2427	2482	2482	2482	2459	2459
E - Průjezd. výška (mm)		2436	2436	2507	2539	2565	2614	2614
F - Pomocný rám (mm)			U-profil 160 / 70 / 8 (6 - 10 m <sup>3</sup> )				Dutý profil 160 / 80 / 10 (12 - 15 m <sup>3</sup> )	
G - Převis (mm)		1136	1136	1190	1190	1190	1274	1274
H - Výsypná výška (mm)		1022	1022	1084	1084	1084	1092	1092

Obr. 31 – parametry autodomíchávače

#### 5.4. Ponorný vibrátor AVMU

Pomocí ponorného vibrátoru budou pracovníci vibrovat čerstvou betonovou směs, obzvláště pak při betonáži stropů, základů, schodišť, sloupů a částečně i stěn.

**Předpokládané nasazení: 11.4.2011 – 2.8.2011**


	<p><b>Technické parametry k produktu:</b></p> <p>Elektrické napájení: 230 / 50 V/Hz</p> <p>Hmotnost: 4.5 kg</p> <p>Rozměr: 150 x 354 x 205 cm</p> <p>Typ motoru: AVMU</p> <p>Otáčky motoru: 18000 ot./min</p> <p>Příkon: 2300 W</p>
---	---

Obr. 32 – ponorný vibrátor

### 5.5. Plovoucí vibrační lišta ENAR HURACAN H

Pomocí plovoucí vibrační lišty budou pracovníci vibrovat čerstvou betonovou směs, obzvláště pak při betonáži stropů a základových desek.

**Předpokládané nasazení: 4.4.2011 – 26.8.2011**



**Technické parametry k produktu:**

Hmotnost:	14.5 kg
Objem nádrže	0.7
Palivo	bezolovnatý benzín
Odstředivá síla:	200 kN
Motor:	HONDA GX-35 4-taktný
Zdvihový objem:	35,8 cm <sup>3</sup>
Výkon HP/ot.:	1,6 / 7000
Otáčky motoru:	až 9 000

Obr. 33 – vibrační lišta

### 5.6. Příložný vibrátor MVE 40/15

Příložný vibrátor bude používán při vibrování čerstvé betonové směsi monolitických stěn.

**Předpokládané nasazení: 2.5.2011 – 19.8.2011**



Obr. 34 – příložný vibrátor

Technické parametry příložného vibrátoru:

Pracovní moment*		Odstředivá síla		Hmotnost		Výkon		Proud		Ia/In		Class II Div.2		-
[Kg.cm]		[Kg]		[Kg]		[kW]		A <sub>max</sub> (Y)		-	-	Tepl. třída		Kabel
50Hz	60Hz	50Hz	60Hz	50Hz	60Hz	50Hz	60Hz	400V/50Hz	460V/60Hz	50Hz	60Hz	[T]	°C	-
2,13	1,47	27	27	4,6		0,04	0,05	0,31	0,31	1	1	T4	100	M16

Obr. 35 – parametry příložného vibrátoru



## 6. Nástroje pro práci s bedněním

### 6.1. Ruční kotoučová pila NAREX EPK 16 D

Ruční kotoučová pila bude používána na výrobu dořezů z desek při bednění stropů.

**Předpokládané nasazení: 4.4.2011 – 20.12.2011**

	<b>Kompaktní kotoučová pila</b>	
	<b>Technické parametry</b>	
	Napájecí napětí	230–240 V
	Jmenovitý příkon	1 100 W
	Hmotnost	3,4 kg
	Otáčky naprázdno	4 700 /min
	Hloubka řezu	
	... Pod úhlem 90°	0–55 mm
	... Pod úhlem 45°	0–38 mm
	Řezání pod úhlem	0°–45°
	Rozměr pilového kotouče	160×20/2,5 mm

Obr. 36 – ruční kotoučová pila

### 6.2. Motorová řetězová pila STIHL MS 181

Motorová pila bude používána pro řezání vzpěr, pro krácení trámků, prken atd.

**Předpokládané nasazení: 4.4.2011 – 20.12.2011**

	<b>Technická data</b>	
	Zdvihový objem cm³	31,8
	Výkon kW/k	1,5/2,0
	Hmotnost kg <sup>1)</sup>	4,3
	Hodnota vibrací vlevo/vpravo m/s² <sup>2)</sup>	4,0/3,5
	Hladina akustického tlaku dB(A) <sup>3)</sup>	98,0
	Hladina akustického výkonu dB(A) <sup>3)</sup>	109,0
	Doporučená řezná délka cm	35
	Řetěz STIHL Oilomatic dělení/typ	3/8" P Picco Micro Mini Comfort 3
	Poměr hmotnost/výkon kg/kW	2,9

Obr. 37 – motorová, řetězová pila

## 7. Nástroje pro zdění a omítání

### 7.1. Blokovaná pila NORTON Clipper Jumbo 900

Blokovaná pila bude využívána pro řezání cihelných bloků při etapě zdění obvodových a výplňových konstrukcí a zdění příček.

**Předpokládané nasazení: 18.7.2011 – 9.9.2011**



Obr. 38 – blokova pila

## 7.2. Míchadlo EGM 10-E3

Pomocí míchadla se bude připravovat lepicí tmel pro systém zdění YTONG a pozdější využití při montáži kontaktního zateplovacího systému.

**Předpokládané nasazení: 18.7.2011 – 11.11.2011**

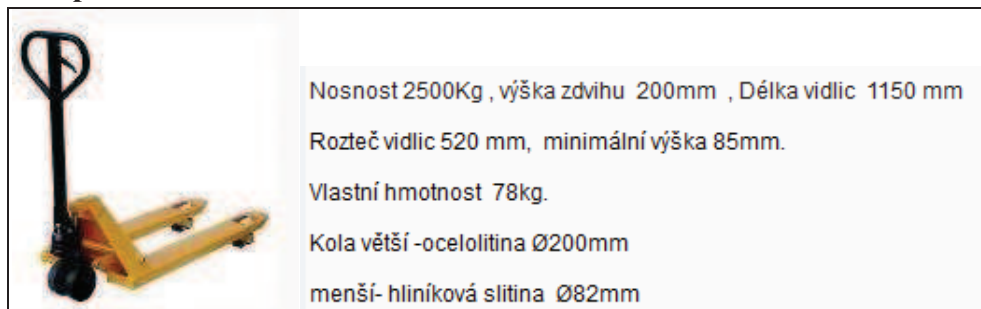


Obr. 39 – míchadlo

## 7.3. Paletový vozík

Nástroj pro přepravu materiálu uvnitř realizovaného objektu.

**Předpokládané nasazení: 18.7.2011 – 11.11.2011**

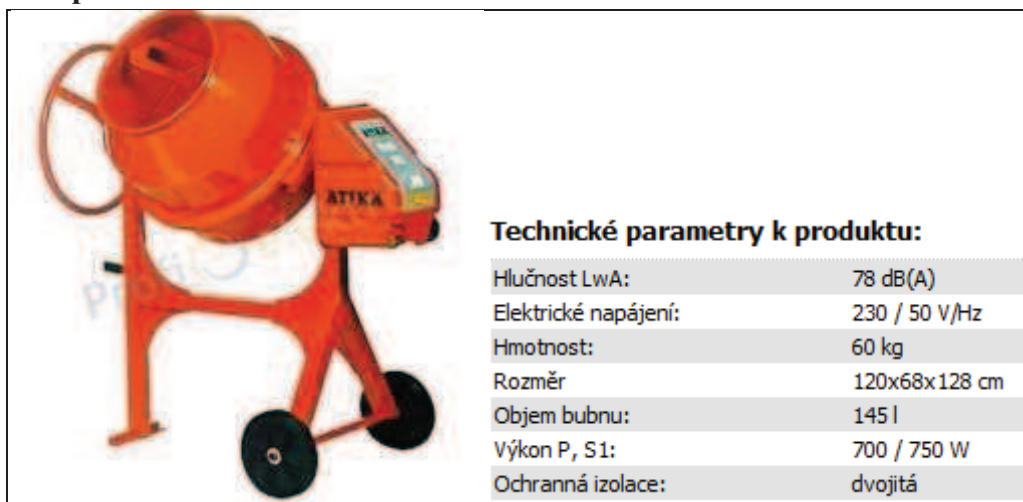


Obr. 40 – paletový vozík

## 7.4. Míchačka

Zařízení na míchání čerstvých maltových směsí nebo čerstvého betonu v menším množství.

**Předpokládané nasazení: 4.4.2011 – 11.11.2011**



Obr. 41 – stavební míchačka

## 7.5. Stavební silo

Zařízení na skladování suchých maltových směsí nebo směsí na samonivelační podlahy, míchání směsí s vodou.

**Předpokládané nasazení: 18.7.2011 – 11.11.2011**



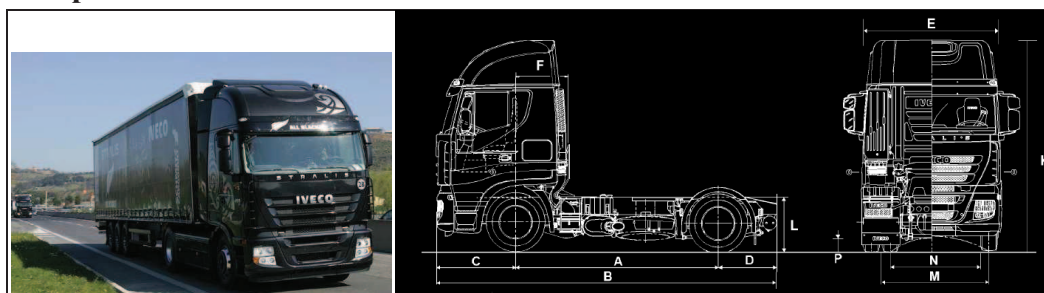
Obr. 42 – stavební silo

# 8. Stroje a zařízení pro zajištění zásobování materiálem

## 8.1. Nákladní automobil Iveco s návěsem

Nákladní automobil bude sloužit jako dopravce materiálu na stavbu, především větších věcí nebo věcí o větším počtu, např. armatury, bednění, cihel atd.

**Předpokládané nasazení: 18.4.2011 – 20.12.2011**



Obr. 43 – stavební nákladní automobil IVECO

Rozměry (mm) – pro pneu 315/70R22,5	
A Rozvor	3 800
B Celková délka	6 256
C Přední převis	1 410
D Zadní převis	1 048
E Celková šířka	2 550
F Zadní část kabiny od osy přední nápravy	940
K Celková výška zatíženo / nezatíženo	3 708
L Výška rámu zatíženo / nezatíženo	938
M Rozchod kol přední nápravy	2 049
N Rozchod kol zadní nápravy	1818
O Poloha točny EURO před osou ZN	700
Stand.výška točnice v zatíženém stavu (190 integral)	1130
P Světla výška tahače	197
Maximální přední poloměr návěsu	2 040
Minimální zadní poloměr návěsu	2 040
Průměr otáčení obrysový	14 730

Hmotnosti (kg)	
Celková hmotnost vozidla (legislativní / konstrukční)	18 000 / 19 000
Pohotovostní hmotnost – základní provedení (600 L)	7 460
Celková hmotnost soupravy	44 000 *)
	*) na přání 48000/ 50 000 kg
Povolené zatížení přední nápravy	7 500
Povolené zatížení z. nápravy (legislativní / konstrukční)	11 500 / 13 000

Obr. 44 – technické parametry nákl. auta

## 8.2. Nákladní automobil AVIA D 120

Nákladní automobil AVIA bude sloužit pro zásobování menšími materiály, bude současně zajišťovat kontejnerovou dopravu.

**Předpokládané nasazení: 4.4.2011 – 20.12.2011**

AVIA “D” – hlavní rozměry vozidel (mm)

Rozvor	A	B	C	D	E	F	D- 700
N	3 400	1 365	5 990	2 730	1 845	1 740	2030
L	3 900	1 620	6 745	3 230			2530
E	4 500	2 020	7 745	3 830			3130
S	5 100	2 420	8 745	4 430			3730
G	5 600	2 520	9 345	4 930			4230

Hmotnosti podvozku (kg)							
Rozvor	hmotnost			Přední náprava		Zadní náprava	
	celková	podvozku	nosnost	max zatížení	zatížení od podvozku	max zatížení	zatížení od podvozku
N	11990	3585	8405	4200	2305	8200	1280
L		3635	8355		2344		1291
E		3685	8305		2386		1291
S		3735	8255		2426		1309
G		3794	8196		2465		1329

Obr. 45 – nákladní automobil AVIA



## 9. Další drobné nářadí

Předpokládané nasazení: 4.4.2011 – 20.12.2011

### 9.1. Úhlová bruska Narex EBU 23 – 26 CA



**Silná úhlová bruska se stavitelnou ergonomií a vyvažovací jednotkou**

**Technické parametry**

Napájecí napětí	230–240 V
Jmenovitý příkon	2 600 W
Hmotnost	5,2 kg
Otáčky naprázdno	6 500 /min
Závit na vřetenu	M14
Max. ø kotoučů	230 mm
Objednací číslo	00778084

Obr. 46 – úhlová bruska

### 9.2. Kombinované sekací a vrtací kladivo HILTI TE 30-C-AVR



Obr. 47 – sekací a vrtací kladivo

### 9.3. Akumulátorový vrtací šroubovák SFH 14-A



Obr. 48 – AKU šroubovák

#### 9.4. Horkovzdušná pistole



Bosch PHG 630 DCE Příkon (W): 2000 Teplota vzduchu od (°C): 50 Teplota vzduchu do (°C): 630 Průtok vzduchu od (l/min): 150 Průtok vzduchu do (l/min): 500 Provedení... [více »](#)

*Obr. 49 – horkovzdušná pistole*

#### 9.5. Nivelační přístroj PENTAX AP – 128



*Obr. 50 – nivelační přístroj*

#### 9.6. Rotační laser FL 1000



*Obr. 51 – rotační laser*



## 9.7. Stavební rozvaděč



*Obr. 52 – stavební rozvaděč*

## Časové nasazení strojů

	4.4.	11.4.	18.4.	25.4.	2.5.	9.5.	16.5.	23.5.	30.5.	6.6.	13.6.	20.6.	27.6.	4.7.	11.7.	18.7.	25.7.	1.8.8.	15.8.	22.8.	29.8.	5.9.	12.9.	19.9.	26.9.	3.10.	10.10.	17.10.	24.10.	31.10.	7.11.	14.11.	21.11.	28.11.	5.12.	12.12.	19.12.	
Věžový jeřáb 50 EC - B 5																																						
Autojeřáb																																						
Caterpillar M318D																																						
Tatra T3D																																						
Caterpillar 272 C																																						
Vibrační dusadlo																																						
Vibrační deska																																						
Bádlo																																						
Schwing																																						
Autodomčhávač																																						
Ponorný vibrátor																																						
Přiložný vibrátor																																						
Plovoucí lišta																																						
Bloková pila																																						
Mícháčka																																						
Nákladní automobil Iveco																																						
Nákladní automobil Avia																																						
Drobné ruční nářadí																																						

Tab. 7 – časové nasazení hlavních strojů a zařízení

## 10.Podklady

[1] [www.abprofi.cz](http://www.abprofi.cz)

[2] [www.avia.cz](http://www.avia.cz)

[3] [www.baumit.cz](http://www.baumit.cz)

[4] [www.bergländ24.cz/stavba-/](http://www.bergländ24.cz/stavba-/)

[5] [www.bosh.cz](http://www.bosh.cz)

[6] <sup>[3]</sup>[www.caterpillar.cz/](http://www.caterpillar.cz/)

[7] [www.hilti.cz](http://www.hilti.cz)

[8] <http://www.geoserver.cz>

[9] [www.iveco-profiautocz.cz](http://www.iveco-profiautocz.cz)

[10] [www.liebherr.cz/cs-CZ/default\\_cz-lh.wfw](http://www.liebherr.cz/cs-CZ/default_cz-lh.wfw)

[11] Maršál P.: Stavební stroje, CERM Brno 2004, ISBN 80-214-2774-4

[12] [www.masalta.cz](http://www.masalta.cz)

[13] [www.me-stavebniny.cz](http://www.me-stavebniny.cz)

[14] [www.narex.cz](http://www.narex.cz)

[15] [www.profi-elektro.cz](http://www.profi-elektro.cz)

[16] [www.schwing.cz](http://www.schwing.cz)

[17] [www.stavebni-michacky.cz](http://www.stavebni-michacky.cz)

[18] [www.stihl.cz](http://www.stihl.cz)

[19] [www.strojnivybaveni.cz](http://www.strojnivybaveni.cz)

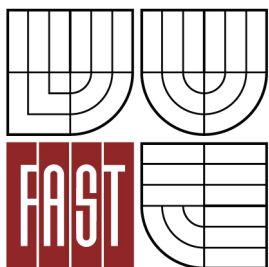
[20] <sup>[2]</sup>[www.tatra.cz](http://www.tatra.cz)

[21] [www.vibracnidesky.cz](http://www.vibracnidesky.cz)

[22] [www.vibros.cz/prilozne-vibratory/](http://www.vibros.cz/prilozne-vibratory/)



VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ V BRNĚ  
BRNO UNIVERSITY OF TECHNOLOGY



FAKULTA STAVEBNÍ  
ÚSTAV TECHNOLOGIE, MECHANIZACE A ŘÍZENÍ  
STAVEB

FACULTY OF CIVIL ENGINEERING  
INSTITUTE OF TECHNOLOGY, MECHANISATION AND CONSTRUCTION  
MANAGEMENT

## A – 3.1. TECHNOLOGICKÝ PŘEDPIS PROVÁDĚNÍ MONOLITICKÝCH STĚN A SLOUPŮ

DIPLOMOVÁ PRÁCE  
MASTER'S THESIS

AUTOR PRÁCE  
AUTHOR

Bc. MICHAL KREJČÍ

VEDOUCÍ PRÁCE  
SUPERVISOR

Ing. JITKA VLČKOVÁ

## 1. Obecné informace

Jedná se o stavbu bytového domu v Třebíči. Tento dům je navržen k bydlení, přízemní podlaží bude využíváno ke komerčním účelům. Dům má jedno podzemní a pět nadzemních podlaží. Svislé konstrukce jsou řešeny pomocí monolitických železobetonových štitových stěn tloušťky 220 mm, monolitických železobetonových stěn ztužujícího jádra tloušťky 250 mm a monolitických železobetonových sloupů různých dimenzí dle statického výpočtu. Schodiště bude taktéž monolitické železobetonové uvnitř ztužujícího jádra. Ve stěnách budou ponechány instalační otvory pro vnitřní rozvody. Objekt bude z vnější strany zateplen kontaktním zateplovacím systémem z minerálních desek ROCKWOOL tl. 140 mm, střechy budou ploché, kombinace plochých střech s fólií FATRAFOL a teras.

Zastavěná plocha:	204 m <sup>2</sup>
Konstrukční výška podlaží	2,83 m
Světlá výška podlaží	2,73 m
Zpevněné plochy	245,7 m <sup>2</sup>

## 2. Materiál

Bednění pro monolitické konstrukce bude na stavenišť dovezeno pomocí nákladních automobilů a uskladněno na skládce pro bednění, odkud bude dle potřeby bráno a po použití zase vráceno. Výztuž bude na stavbu dovážena taktéž pomocí nákladních automobilů, vždy tak, aby množství dovezené výztuže odpovídalo jednomu podlaží – včetně stropní konstrukce, a to z důvodu malého prostoru zařízení staveniště. Vyskladnění bude probíhat stacionárním věžovým jeřábem. Betonáž bude probíhat pomocí autočerpadla betonové směsi Schwing popřípadě v případech menších betonáží bádii a věžovým jeřábem. Betonová směs bude na staveniště dopravována pomocí autodomíchávače.

Beton: Stěny	C 26/30
Sloupy	C 35/45

Výztuž: Stěny i sloupy 10505 ( R )

Kompletní projekt bednění bude zpracován při objednávce bednění firmou DOKA.

## 3. Pracovní podmínky

Prostor staveniště před budovaným objektem do ulice bude oplocen plotem výšky 1,80 m, stávající oplocení dvorní části je dostatečné. Přívod elektrické energie bude zajištěn jedním elektrorozvaděčem viz. výkres zařízení staveniště, bude zajištěno napětí 230 V a 400 V, vybudováno sociální zázemí pro pracovníky v podobě mobilních buněk. Pro buňky budou zřízeny přípojky kanalizace, elektrické energie a vodovodu z veřejného řadu. Před příjezdem

staveništní techniky musí být provedena staveništní komunikace a zpevněné plochy pro zařízení staveniště.

Na staveništi bude zřízen věžový jeřáb, betonáž bude probíhat pomocí autočerpadla betonové směsi Schwing. Betonová směs bude na staveniště dopravována pomocí autodomíchávače.

Bednění musí být provedeno v souladu se ZTP výrobce nebo dodavatele systémového bednění a se zásadami provádění tradičního bednění.

Bedníci a odbedňovací práce, armování, betonáž, smí provádět pouze kvalifikovaní pracovníci (vyučení tesaři, řádně zaučení montážníci, železáři - betonáři ).

U systémových bednění musí být pracovníci seznámeni se závaznými technologickými postupy ( ZTP ).

Dopravní situace na ulici Bráfova není z hlediska realizace příliš příznivá, dají se tudíž očekávat dopravní komplikace, které se snaží eliminovat řešení a výkresy zařízení staveniště. V některých situacích, zejména při betonážích pomocí pumpy na beton SCHWING a při vykládkách materiálu pomocí jeřábu dojde k záboru jednoho jízdního pruhu a tudíž i kyvadlové dopravě řízené pomocí semaforů.

#### **4. Převzetí pracoviště**

K převzetí pracoviště dojde ve smluveném termínu vyplývajícím z harmonogramu stavebních prací, převzetí musí být podepsáno statikem a stavebním dozorem. Dále budou při převzetí pracoviště zkontrolovány základové spáry, podkladní betony nebo již provedené konstrukce, ochranné potěry na hydroizolacích, dále zda je ponechán dostatečný přesah výztuže z předešlých konstrukcí, na které bude navazována výztuž dalších monolitických konstrukcí, u monolitických stěn, sloupů a stropů bude kontrolována rovinatost těchto konstrukcí. Provede se kontrola únosnosti podkladu, na který bude bednění kladeno, zejména pak v místech, kde bude bednění zapíráno, pokud podklad nevyhoví, provedou se příslušné úpravy. Dále bude provedena kontrola vyhovujících pracovních podmínek.

O převzetí pracoviště provede stavbyvedoucí zápis do stavebního deníku.

#### **5. Obecně pracovní podmínky**

Omezení platí pro práce ve výškách, kdy rychlost větru přesahuje rychlost 6° Beaufortovy stupnice. Betonáž smí být prováděna v teplotách vyšších než 5°C, při betonáži při nižších teplotách musí být přijata další opatření.

Bednění musí být provedeno v souladu s technickými požadavky výrobce nebo dodavatele systémového bednění.

#### **6. Personální obsazení**

1x mistr ( tesař )

2x pracovník pro vázání výztuže ( železář )

2x pracovník pro provádění bednění konstrukcí ( tesař )



1x jeřábík  
2x pomocný dělník

Samotné ukládání betonové směsi do bednění a vibrování čerstvé betonové směsi budou provádět tito pracovníci po odborném proškolení.

## **7. Stroje a pracovní pomůcky**

Montáž bude probíhat pomocí věžového jeřábu na typu LIEBHERR 50 EC –B5. Bednění pro monolitické konstrukce bude na stavenišť dovezeno pomocí nákladních automobilů a uskladněno na skládce pro bednění, odkud bude dle potřeby bráno a po použití zase vráceno. Výztuž bude na stavbu dovážena taktéž pomocí nákladních automobilů, vždy tak, aby množství dovezené výztuže odpovídalo jednomu podlaží – včetně stropní konstrukce, a to z důvodu malého prostoru zařízení staveniště. Vyskladnění bude probíhat stacionárním věžovým jeřábem. Betonáž štitových stěn bude probíhat po výšce maximálně 1,5 metru a to z důvodu, aby nedošlo k narušení statiky sousedních budov. Při provádění monolitických konstrukcí bude zapotřebí ponorného vibrátoru k vibrování betonové směsi a příložného vibrátoru pro vibrování stěn. Samotná doprava betonu na staveniště bude probíhat pomocí autodomíchávače a na místo pokládky čerpána pomocí automobilové pumpy na beton SCHWING nebo pomocí bádie a věžového jeřábu v případě drobnějších betonáží.

Další montážní pomůcky a nářadí: nivelační přístroj, ocelové pásmo, klubko voskované zaměřovací šňůra, olovnice, ruční kolečka na beton, naběračky s násadou, zednické lžíce, ocelová páčidla, vážní lať, palice, vědra, klíny z tvrdého dřeva, stěrky, vibrátor, táhla, kotvení bloky a vzpěry, kladiva a další osobní pomůcky budou uskladněny v uzamykatelné staveništní buňce.

Při práci musí mít četa k dispozici výkres bednění, pro armování výkres výztuže, výkresy montážních styků a montážní deník.

## **8. Pracovní postup**

1. Kontrola projektové dokumentace a dokumentace bednění, kontrola úplnosti bednění
2. Zkontrolujeme, zda jsou pevně stanoveny vytyčovací výškové a směrové body, na které bude železobetonová konstrukce orientována, popřípadě se provede podrobné vytyčení konstrukce, zejména pak lomových bodů konstrukce.
3. Očistíme předešlé konstrukce od různých usazenin a prachu
4. Na štitové stěny nalepíme polystyrenové desky z důvodu dilatace mezi objekty

5. Provedeme armování výztuží monolitických konstrukcí a to tak, aby napojení na předešlou výztuž bylo provedeno s dostatečnými přesahy při vázání výztuže nebo sváření. Tvar a rozměry výztuží dle projektové dokumentace. Výztuž musí mít přesné rozměry a svislost tak, aby se při zabednění nedotýkala bednění a abychom dokázali vložit mezi bednění a výztuž distanční podložku.
6. Provedeme jednostranné bednění u štítových stěn.



*Obr. 53 – stěnové bednění FRAMAX*

Při montáži musíme zajistit bednění proti posunutí a proti vybočení díky tlaku čerstvého betonu. Betonáž štítových stěn bude probíhat po výškách maximálně 1,5 metru, aby nedošlo k narušení statiky sousedních budov.

7. Provedeme obednění sloupů a stěn oboustranným bedněním dle PD. Montáž bednění probíhá dle výkresu bednění a dle pokynů výrobce bednění. Pracovníci musí mít osvědčení o oprávněnosti montovat daný druh bednění. Bednicí dílce budou vzájemně stahovány rychlospojkami a napínacími tyčemi v chráničkách. Před smontováním se na stěny bednění nanese odbedňovací přípravek.



*Obr. 54 – stěnové bednění FRAMAX, lávka k betonáži*

8. Po kontrole správnosti provedení bednění provedeme betonáž. Betonáž bude probíhat pomocí autočerpadla betonové směsi Schwing. Betonová směs bude na staveniště dopravována pomocí autodomíchávače. Během betonáže bude směs vibrována pomocí ponorného vibrátoru. Betonáž bude probíhat po vrstvách max. do výšky 1 metr, aby došlo k důkladnému zhutnění betonové směsi.



*Obr. 55 – bednění sloupů*

9. Po zatvrdnutí betonové směsi provedeme odbednění monolitických konstrukcí, bednění očistíme, ošetříme odbedňovacím přípravkem a uložíme na skládku bednění nebo dále používáme.
10. Nejprve povolíme a z jedné strany odstraníme kloubové matice, povytáhneme napínací tyče, odstraníme spojky a odebereme bednicí dílec. Takto postupujeme, dokud není konstrukce zcela odbedněna. Při odbedňování postupujeme po obou stranách stejnoměrně, aby nedošlo ke zřícení jedné strany bednění.

## 9. Jakost a kontrola kvality

**Vstupní kontrola** – kontroluje se kvalita bednicích dílců, jejich neporušenost, a zda betonářská výztuž odpovídá předepsané kvalitě a dodané množství bet. výztuže. Dále se kontroluje rovinatost a kvalita předešlé konstrukce, tj. monolitického stropu nebo základové desky či základových pásů.

**Mezioperační kontrola** – provádění a kontrola betonových konstrukcí. Kontroluje se zejména správnost provádění bednění, shoda s PD. Před provedením betonáže kontrolujeme rovinatost povrchů bednění.

Zkontrolujeme polohu výztuže, její krytí, kvalitu a polohu dle PD. Kontrolujeme kolmost, přesnost při betonáži, zda nedošlo k vychýlení či vyboulení bednění, dále je třeba kontrolovat vibrování bet. směsi při ukládání do bednění a dodržení doby odbednění. Dále kontrolujeme kvalitu dodané čerstvé betonové směsi.

**Výstupní kontrola** – kontroluje se shoda konstrukcí s PD, výška, kolmost, kvalita provedených prací rovinatost povrchů. Max.výchylky do  $\pm 5$  mm na 2 m délky. Plochy musí

být plné, hladké, čisté, stejně zbarvené, bez odtržených hran a ulámaných rohů, vyboulenin a otrpů. Povrch musí být celistvý bez trhlin.

## **10. Bezpečnost a ochrana zdraví**

Při stavebních pracích budou dodržovány veškeré zásady bezpečnosti práce, které řeší zpracovaný plán BOZP pro realizaci tohoto objektu. Stavební práce budou provádět osoby odborně způsobilé s patřičným proškolením a kvalifikací a seznámené s plánem BOZP a celkovou situací na staveništi. Všichni pracovníci jsou povinni používat OOPP a poslouchat příkazy koordinátora BOZP a osob k tomu způsobilých.

Pro pracovníky jsou zřízeny v rámci projektu zařízení staveniště dvě šatny se stoly, lavicemi a skřínkami, dále sociální buňka se dvěma pisoáry a dvěma WC. V místě současné komunikace pro pěší bude proveden zábor pozemku a tento pozemek bude oplocen plotem výšky minimálně 1,8 m o celkové délce 24,5 m. Oplocení bude provedeno z plných polí, např. z dřevěných desek. Ze staveniště bude zřízen jeden výjezd, který bude patřičně označen, podrobněji k dopravnímu značení viz. výkresy zařízení staveniště. Tento vjezd bude opatřen bránou a v době, kdy nebude probíhat výstavba, bude uzamčen. Před realizací objektu budou zpevněny plochy pro objekty zařízení staveniště tak, aby nedošlo k jejich poškození a nedošlo ke zničení stávajících vedení v chodníku před objektem.

Při provádění jednotlivých prací budou dodržovány platné předpisy, zejména **zákon 309 / 2006 Sb. zajištění dalších podmínek bezpečnosti a ochrany zdraví při práci, nařízení vlády 591 / 2006 Sb. požadavky na bezpečnost a ochranu zdraví při práci na staveništích, nařízení vlády 362 / 2005 Sb. požadavky na bezpečnost a ochranu zdraví při nebezpečí pádu, nařízení vlády 101 / 2005 Sb. o podrobnějších požadavcích na pracoviště a pracovní prostředí, Zákon 378 / 2001 Sb. požadavky na bezpečný provoz a používání strojů.**

V době realizace stavby se nebudou na staveništi vyskytovat osoby s omezenou schopností pohybu ani orientace.

**V době realizace zemních prací budou pracovníci ohrožováni stísněným prostorem, všichni pracovníci budou s touto situací obeznámeni. Prostor průjezdu, který nebude odkopán, bude udržován co nejdelší dobu průchozí bez překážek a bude zajišťovat bezpečný průchod do dvorní části. Při realizaci ostatních prací platí v průjezdu absolutní přednost pracovníků před mechanizací.**

## **11. Životní prostředí**

Při vlastní realizaci projektu dojde pouze k mírnému zvýšení hluku v okolí stavby a to zejména stroji a dopravou, zejména ve fázích hrubé stavby. Rovněž může docházet k mírnému zvýšení prašnosti a to zejména v suchých obdobích. Oba tyto faktory budou do značné míry eliminovány plným oplocením výšky 1,8 metru a pracovní dobou, která nebude nikdy zasahovat do rozmezí hodin od 22:00 do 6:00, rovněž při větrném počasí. V některých situacích, zejména při betonážích pomocí pumpy na beton SCHWING a při vykládkách materiálu pomocí jeřábu dojde k záboru jednoho jízdního pruhu a tudíž i kyvadlové dopravě řízené pomocí semaforů. Na místní komunikaci ulice Bráfova budou zřízeny dva nové,

značkami označené přechody pro chodce tak, aby mohli osoby bezpečně přejít na protější chodník, rychlost v okolí stavby bude snížena na 30 km/h. Při stavebních pracích nevznikají žádné nebezpečné odpady.

Při případném výskytu nebezpečného odpadu bude odpad okamžitě odvezen na skládku k ekologické likvidaci. Odpady budou tříděny a bude s nimi nakládáno podle příslušné legislativy. Po dokončení nebude stavba nijak negativně ovlivňovat okolní pozemky a stavby. Část nezávadného odpadu např. zbytky cihel, betonu bude uloženo na staveništi například jako podklad pod zpevněné plochy, ostatní budou odvezeny na skládku nebo k recyklaci.

#### Skupina 17: Stavební a demoliční odpady

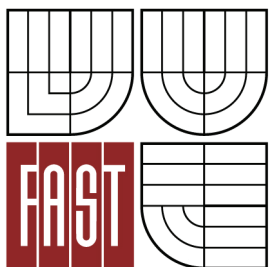
- č. 17 01 01 Beton
- č. 17 01 02 Cihly
- č. 17 02 01 Dřevo
- č. 17 02 03 Plasty
- č. 17 04 07 Směsné kovy
- č. 17 05 04 Zemina a kamení
- č. 17 06 04 Izolační materiály
- č. 17 08 04 Materiály na bázi sádry
- č. 17 09 04 Směsné stavební a demoliční odpady

## **12.Literatura**

- [1] ČSN EN 13670 - *Provádění betonových konstrukcí - Část 1: Společná ustanovení*
- [2] ČSN 73 0210 - 1 *Geometrická přesnost ve výstavbě. Podmínky provádění*
- [3] ČSN EN 206-1 - *Beton - Část 1: Specifikace, vlastnosti, výroba a shoda*
- [4] *Nařízení vlády 591 / 2006sb.*
- [5] *Prefa Brno – Katalog pozemní stavby*
- [6] *Technologie staveb I str.204-215*
- [7] *Vyhláška č. 362 / 2005Sb., Práce ve výškách*
- [8] *Vyhláška č. 381/2001 Sb., Katalogu odpadů*
- [9] *Zákon 309 / 2006 – Další požadavky bezpečnosti a ochrany zdraví*
- [10] *Zákon 378 / 2001 Sb. požadavky na bezpečný provoz a používání strojů*
- [11] *www.doka.cz*



VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ V BRNĚ  
BRNO UNIVERSITY OF TECHNOLOGY



FAKULTA STAVEBNÍ  
ÚSTAV TECHNOLOGIE, MECHANIZACE A ŘÍZENÍ  
STAVEB

FACULTY OF CIVIL ENGINEERING  
INSTITUTE OF TECHNOLOGY, MECHANISATION AND CONSTRUCTION  
MANAGEMENT

## A – 3.2. TECHNOLOGICKÝ PŘEDPIS PROVÁDĚNÍ KONTAKTNÍHO ZATEPLOVACÍHO SYSTÉMU

DIPLOMOVÁ PRÁCE  
MASTER'S THESIS

AUTOR PRÁCE  
AUTHOR

Bc. MICHAL KREJČÍ

VEDOUCÍ PRÁCE  
SUPERVISOR

Ing. JITKA VLČKOVÁ



## 1. Obecné informace

Jedná se o stavbu bytového domu v Třebíči. Tento dům je navržen k bydlení, přízemní podlaží bude využíváno ke komerčním účelům. Dům má jedno podzemní a pět nadzemních podlaží. Svislé konstrukce jsou řešeny pomocí monolitických železobetonových štítových stěn tloušťky 220 mm, monolitických železobetonových stěn ztužujícího jádra tloušťky 250 mm a monolitických železobetonových sloupů různých dimenzí dle statického výpočtu. Schodiště bude taktéž monolitické železobetonové uvnitř ztužujícího jádra. Ve stěnách budou ponechány instalační otvory pro vnitřní rozvody. Objekt bude z vnější strany zateplen kontaktním zateplovacím systémem z minerálních desek ROCKWOOL tl. 140 mm, střechy budou ploché, kombinace plochých střech s fólií FATRAFOL a teras.

Zastavěná plocha:	204 m <sup>2</sup>
Konstrukční výška podlaží	2,83 m
Světlá výška podlaží	2,73 m
Zpevněné plochy	245,7 m <sup>2</sup>

## 2. Materiál

<sup>[1]</sup> „Všechny tepelné izolace stěn jsou navrženy z kamenné vlny systému ROCKWOOL, výjimkou je pouze izolace suterénního zdiva polystyrénovými deskami do hloubky 1,0m pod upravený terén XPS.

Je navrženo zateplení vnějšího pláště budovy kontaktním zateplovacím systémem ROCKWOOL s izolantem z kamenné vlny tl. 140 mm. Izolace lamelovými izolačními deskami (vlákna kolmo) FASTROCK LL. Na ostění budou použity tuhé desky FASTROCK. V ploše je navržena jednotná tl. 140 mm, ale sloupy a ostění jsou řešeny individuálně, jak konstrukce dovolí v tl. 50, 60, 80, 100, 120 mm. Atiky/parapety teras jsou z vnější strany izolovány deskami tl. 80 mm z vnitřní strany 50 mm.“

### Tepelné izolace:

ROCKWOOL FASTROCK 30 mm	26 m <sup>2</sup>
ROCKWOOL FASTROCK 50 mm	23 m <sup>2</sup>
ROCKWOOL FASTROCK 70 mm	26 m <sup>2</sup>
ROCKWOOL FASTROCK 80 mm	103 m <sup>2</sup>
ROCKWOOL FASTROCK 100 mm	126 m <sup>2</sup>
ROCKWOOL FASTROCK 140 mm	356 m <sup>2</sup>
Austrotherm XPS TOP P GK	6 m <sup>2</sup>

### Lepicí a stěrkovací tmely :

Spárovací hmota KERACOLOR	7 pytlů po 25 kg
Keraflex	27 pytlů po 25 kg
Baumit StarContact	8 palet po 52 pytlech

Spotřeba:	Lepení 4-5 kg/m <sup>2</sup>
	Vyrovnání 3 kg/m <sup>2</sup>
	Stěrkování 4-6 kg/m <sup>2</sup>

#### **Sklotextilní síťovina**

Baumit ArmaTex	1 role
Baumit DuoTex	30 rolí

#### **Doplňky:**

Al soklový profil pro založení	42 bm
Al roh s výztužnou tkaninou	640 bm
APU lišty s výztužnou tkaninou	280 bm
Plastové distanční podložky	
Spojky soklových profilů	
3roby na upevnění soklového profilu	3 ks/bm lišty
Talířová hmoždina STR 8/60 U x 175	6 ks/m <sup>2</sup>

#### **Finální povrchová úprava:**

Základ:	Baumit Uni Primer	12 kbelíků po 25 kg
Fasádní omítka:	Baumit SiliconTop	43 kbelíků po 30 kg
Pásek obkladový cihelný Klinker		168 m <sup>2</sup>

### **3. Pracovní podmínky**

Prostor staveniště před budovaným objektem do ulice bude oplocen plotem výšky 1,80 m s distancí 0,6 metrů od hranice pozemku, stávající oplocení dvorní části je dostatečné. Přívod elektrické energie bude zajištěn jedním elektrorozvaděčem viz. výkres zařízení staveniště, bude zajištěno napětí 230 V a 400 V, vybudováno sociální zázemí pro pracovníky v podobě mobilních buněk. Pro buňky budou zřízeny přípojky kanalizace, elektrické energie a vodovodu z veřejného řadu. Před příjezdem staveništní techniky musí být provedena staveništní komunikace a zpevněné plochy pro zařízení staveniště. Stavební lešení bude provedeno dle platných předpisů, osobami odborně způsobilými k těmto úkonům a předáno předávacím protokolem.

Kontaktní zateplovací systém ETICS bude proveden v souladu s platnou legislativou, materiály použité na tento systém budou odpovídat předepsanému typu a kvalitě, nebudou nahrazovány podobnými materiály. Práce budou provádět pouze pracovníci k těmto úkonům kvalifikovaní a odborně způsobilí. Všichni pracovníci na realizaci kontaktního zateplovacího systému budou seznámeni s technologickým postupem na provádění tohoto systému. Pro návrh a realizaci vnějšího tepelně izolačního kompozitního systému je nutné zpracovat

projektovou dokumentaci, která musí být pro konkrétní objekt zpracována v konkrétní skladbě včetně názvů jednotlivých výrobků. Montáž ETICS smí provádět pouze firmy, které jsou nositelem platného osvědčení o zaškolení svých pracovníků pro provádění konkrétního ETICS.

#### 4. Převzetí pracoviště

K převzetí pracoviště dojde ve smluveném termínu vyplývajícím z harmonogramu stavebních prací, převzetí musí být podepsáno stavbyvedoucím a stavebním dozorem. Dále bude kontrolována rovinatost povrchů stěn, na které bude kontaktní zateplovací systém prováděn, stav všech klempířských výrobků, zejména oplechování atik. Okna i dveře musí být osazeny ještě před zahájením tepelně izolačních prací. Odchylka roviny povrchu nesmí být větší než 10 mm na 1 metru. Dále se provede kontrola podkladu, jeho čistota, vlhkost. V opačném případě provedeme tyto kroky:

##### <sup>[4]</sup> „Výchozí stav podkladu

*zvýšená vlhkost podkladu*

##### **Doporučené opatření**

*analýza příčin a podle výsledku buď sanace příčin zvýšené vlhkosti a zajištění vyschnutí nebo jen zajištění vyschnutí, volba vhodného ETICS*

*zaprášený podklad*

*ometení nebo omytí tlakovou vodou se zajištěním vyschnutí*

*mastnoty na podkladu*

*odstranění mastnot tlakovou vodou s přísadou vhodných čisticích prostředků, omytí čistou tlakovou vodou, zajištění vyschnutí*

*odbedňovací nebo jiné separační prostředky na podkladu*

*odstranění odbedňovacích nebo jiných separačních prostředků vodní párou s použitím čisticích prostředků, omytí čistou tlakovou vodou, zajištění vyschnutí*

*aktivní trhliny v podkladu*

*analýza příčin a podle výsledku buď odstranění příčiny, nebo řešení dilatačními spárami*

*podklad nevykazuje*

*požadovanou rovinost*

*místní vyrovnání vhodnou hmotou prokazatelně zajišťující soudržnost podkladu nebo celoplošné vyrovnání omítkou při dodržení soudržnosti podkladu a zajištění vyschnutí použitých hmot“*

#### 5. Obecně pracovní podmínky

- a) <sup>[4]</sup> „Teplota vzduchu po dobu provádění technologických operací ETICS a dále po dobu stanovenou v dokumentaci ETICS nesmí být nižší než + 5 °C a vyšší než + 30 °C, pokud dokumentace ETICS nestanoví jinak.

- b) Při zpracování silikátových výrobků může být teplota v rozmezí + 8 °C až + 25 °C.*
- c) Obdobně povrchová teplota podkladu a všech součástí ETICS nesmí být nižší než + 5 °C (resp. + 8 °C při zpracování silikátových výrobků).*
- d) Ochrana před deštěm musí být zajištěna po dobu technologických operací provádění ETICS a po dobu zrání jeho součástí.*
- e) Před přímým slunečním zářením musí být po dobu svého zrání chráněna základní vrstva, penetrační nátěr, omítka a popř. její nátěr.*
- f) Při silném větru narušujícím řádné provádění ETICS je provádění ETICS nepřipustné.“*

## **6. Personální obsazení**

Složení pracovní čety je vždy odvozené od pracovního záběru. Pracovní četa se obvykle skládá z 3 odborných pracovníků a 1 pomocného pracovníka.

Na realizaci kontaktního zateplovacího systému bytového domu Bráfova budou 2 pracovní čety tzn. 8 pracovníků. Práce na kontaktním zateplovacím systému budou probíhat současně na čelní stěně do ulice i na stěně směrem do dvora.

## **7. Stroje a pracovní pomůcky**

- ruční el. mísidlo 2 ks
- rohová lžíce vnější 2 ks
- nástavec na mísidlo 2 ks
- rohová lžíce vnitřní 2 ks
- pilka (nůž)
- špachtle 4 ks
- švýcarské hladítko 4 ks
- příklepová vrtačka 2 ks
- vrtáky dle potřeby
- malé hladítko 4 ks
- hladítko z umělé hmoty 4 ks
- zednická lžíce 8 ks
- ozubené hladítko 8 ks
- srovnávací hliníková lať 2 ks
- kladka s provazem 2 ks
- kbelíky dle potřeby

Další drobné nářadí:

Olovnice, vodováhy, kladívka, šňůrka, nivelační přístroj pro založení soklové lišty.

## 8. Pracovní postup

### a) Příprava podkladu, dokončenost předcházejících prací

Na objektech, kde se bude realizovat ETICS, by měly být dokončeny stavební práce související s osazením dveří a oken. Musí být dokončeny všechny rozvody, např. elektro a slaboproud, které jsou vedeny pod zateplovacím systémem, dále osazeny zvonky, dopisní schránky, reklamní tabule, trasování rozvodů označit na tepelněizolační desce, aby následně nebyly poškozeny kotvením. Prvky prostupující ETICS se musí na povrchu ve styku s omítkou utěsnit silikonovým tmelem pro venkovní použití.

Je nutné, aby okapní hrany parapetů, říms, atik přesahovaly minimálně o 30 mm novou fasádu. Nové kotvení hromosvodů, dešťových svodů musí rovněž respektovat polohu vnějšího povrchu.

Dále je rovněž nutno zkontrolovat podklad a to z hlediska rovinatosti povrchu, zda se na povrchu nevyskytují trhliny, vlhkost a nečistota.

### b) Založení soklové lišty

<sup>[4]</sup> „Na předem připravený podklad připevníme do maltového lože z lepicí hmoty soklový profil ETICS soklovou hmoždinkou, v počtu cca 3 ks/bm soklového profilu. Při použití vrutů a hmoždinek je třeba zabránit vzniku tepelného mostu např. pomocí plastové podložky. Je třeba pečlivě dodržovat vodorovnou rovinu montáže. K podložení soklových profilů při nerovném podkladu použijeme soklové distanční podložky. Soklové profily se osazují se vzájemnými mezerami šířky 2-3 mm, doporučuje se jejich spojování spojkami soklových lišt. Spára mezi základacím profilem a podkladem musí být těsněna.“

Soklový profil ETICS se pro vytvoření trvale pružného spojení omítek tepelně izolačních systémů a pro minimalizaci rizika vzniku trhlin doporučuje doplnit o okapničku k soklovému profilu ETICS. Na zadní stranu soklového profilu se nanese lepicí hmota a na takto připravený profil ukládáme přímo fasádní tepelně izolační desky opatřené lepicí hmotou na patě a na zadní straně. Izolační desky musí být těsně přitisknuty k přední hraně soklového profilu.“



Obr.56 - Soklová distanční podložka



Obr.57 - Spojka soklových lišt



Obr.58 - Montáž okeničky

### c) Lepení izolačních desek

<sup>[4]</sup> „Míchání lepidla vždy provádět dle ustanovení příslušného technického listu výrobku. Obecně však platí, smíchat připravenou suchou směs s předepsaným množstvím vody, promíchat v nádobě, pět minut nechat odležet a po pěti minutách znovu promíchat. Po tomto procesu je lepicí tmel připraven k nanášení na izolační desky.“



Nanášení na desky s kolmými vlákny musí být prováděno celoplošně a rovnoměrně po rubové straně desky ozubeným plechovým hladítkem. Před nanášením lepicí hmoty se deska tence přestěrkuje lepicí hmotou v místě jejího budoucího nanášení.



Obr. 57 Kontaktní vrstva desky s tmelem

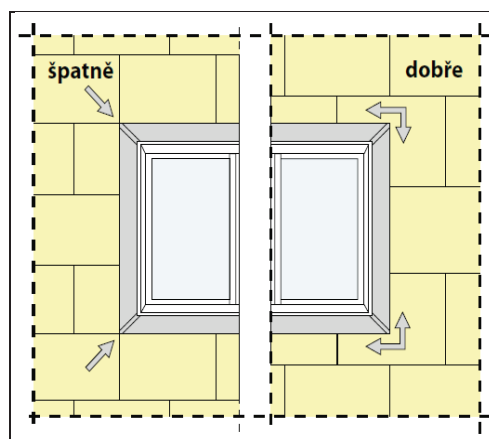


Obr. 58 Nanášení lepicího tmele

[4] „Po nanesení lepicího tmele přiložíme desku tmelem ke stěně a rovnoměrně přitlačíme k podkladu. Desky musí být lepeny na vazbu jak v ploše, tak i v rozích dle obrázků níže. Okolo oken nesmí končit desky v rohu ostění.“

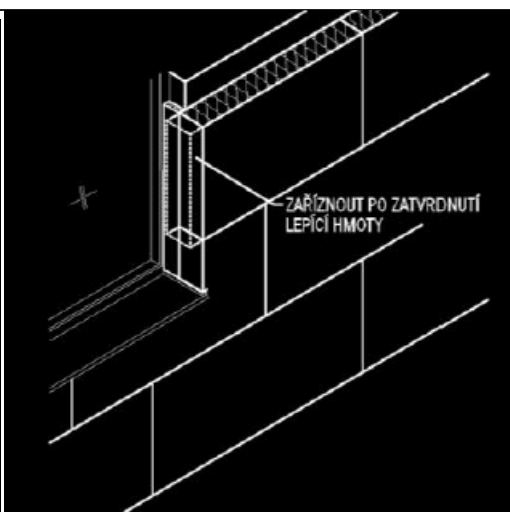
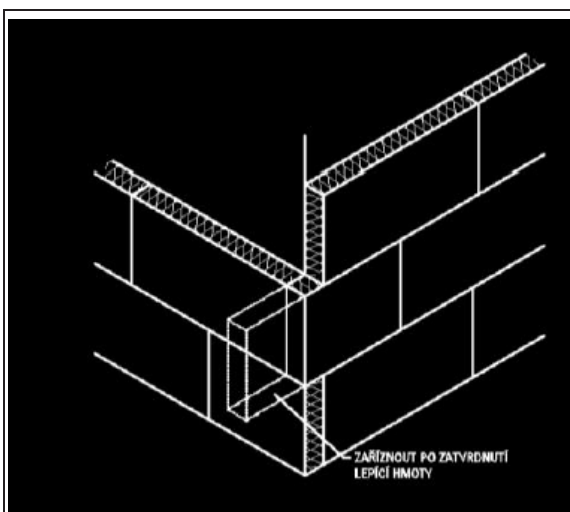


Obr. 59 - Vazba rohu



Obr. 60 - Vazba okolo oken

[4] „Spáry izolačních desek na sebe musí navazovat, nesmí mezi nimi být mezery a nesmí být vyplněny lepicím tmelem. Po zatvrdnutí tmele ořízneme přečnívající konce izolačních desek z rohů a ostění“



Obr. 61 - Vazba rohu

#### d) Kotvení a vyztužování sklovláknitou tkaninou

Kotvení talířovými hmoždinkami bude prováděno nejdříve 24 hodin po lepení izolačních desek po zatvrdnutí lepícího tmele a to dle projektové dokumentace. Počet hmoždinek určí taktéž projektant. <sup>[4]</sup> „Pro kotvení tepelných izolantů z minerální vlny je nutno použít pouze hmoždinky s kovovým trnem, pro tloušťky minerálních fasádních desek nad 140 mm pouze šroubovací hmoždinky. Kotvicí prvky mají za úkol přenést pouze síly vznikem sání větru, nikoli vlastní váhu zateplovacího systému, k tomuto účelu slouží lepící tmel.“

Kotvení a vyztužování bude probíhat dvěma způsoby a to:

##### 1) Před vyztužením armovací tkaninou pro povrchy s tenkovrstvou finální vrstvou



Obr. 62 - Vrtání otvoru pro hmoždinu

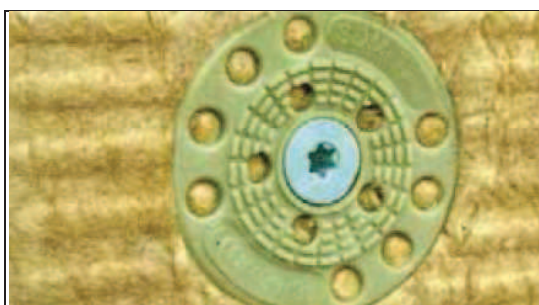


Obr. 63 - Zatloukání hmoždiny do otvoru

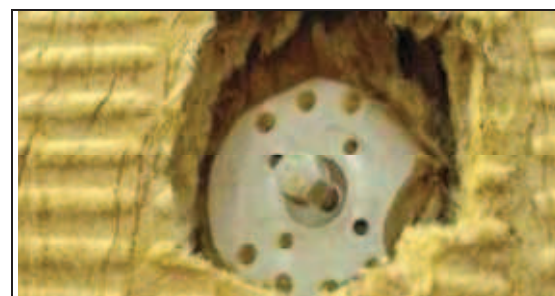
Doporučení pro vrtání otvorů pro montáž talířových hmoždinek:

<sup>[4]</sup> „Plné stavební materiály pomocí vrtáku SDS plus s přiklepem. Otvor je nutno vrtat 10 mm hlouběji, než skutečná kotevní hloubka hmoždinky kolmo k ploše podkladu pro kotvení. Jedním až dvojnásobným zasunutím vrtáku za chodu (již bez vrtání) se otvor vyčistí.“

Pórobeton vrtat libovolným spirálovým vrtákem bez přiklepu kolmo k ploše podkladu pro kotvení. Zvýšeným tlakem na vrták během vrtání se zpevňuje materiál na stěnách otvoru, několikerým zasunutím vrtáku za chodu při vrtání se otvor vyčistí.“



Obr. 63 - Dotažení šroubovací hmoždiny pomocí akuvrtačky

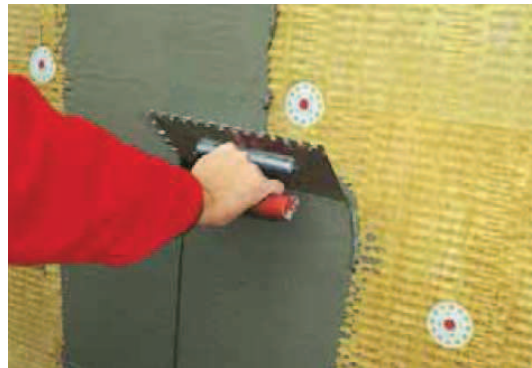


Obr. 64 - Špatná montáž hmoždiny

Při vyztužování armovací mřížkou postupujeme nejprve od armování rohů, teprve později přistupujeme k armování ploch stěn.



*Obr. 65 - Vlepení perlin. rohu*



*Obr. 66 - Nanesení tmele*

Rohy ostění armujeme nejprve klasickým způsobem, při druhé vrstvě vkládáme armovací mřížku ve směru otočeném o 45°.



*Obr. 67 - Vlepení výztužné sítě*



*Obr. 68 - Převyztužení rohu*

Po aplikaci vyztužující druhé vrstvy ostění oken a dveří nanese druhou (vyrovnávací) vrstvu lepícího a stěrkovacího tmele.

Po takto nanesené vrstvě následuje opět technologická pauza v trvání min. 3 dny, která je však závislá na teplotě a vlhkosti vzduchu.

## **2) Po vyztužení armovací tkaninou pro povrchy obložené cihelnými pásky Klinker**

Pro systém s opačným kotvením přes armovací mřížku platí pro lepení izolačních desek stejný technologický postup jako v předchozí kapitole 1). Jediný rozdíl je v pořadí kotvení, kdy se nejprve provede armování pomocí armovací mřížky a teprve půl hodiny po armování se provede kotvení pomocí hmoždin.





*Obr. 69 - Dotažení hmoždiny*



*Obr. 70 - Pohled na hmoždinu*

Přes takto zakotvený izolační systém se opět provede vyrovnávací vrstva z lepicího a stěrkového tmele.



*Obr. 71 - Konečný pohled na stěnu po montáži tmele, hmoždin a sítě*

## **e) Finální vrstvy**

### **1. Finální vrstva z tenkovrstvé probarvené omítky**

Před nanášením základního nátěru je vhodné základní vrstvu jemně přebrousit. Tímto přebroušením se odstraní v základní vrstvě malé nerovnosti a výčnělky stěrkové hmoty. Broušení se provádí hoblíkem na polystyren se skelným papírem. Nesmí dojít k obnažení nebo poškození sklotextilní výztuže.

Pro základní nátěr je určen Baunit UniPrimer, který se nanáší na vyzrálý a suchý podklad bez nečistot (základní vrstvu) celoplošně fasádním válečkem nebo štětkou. Dbáme na to, aby vrstva byla nanášena rovnoměrně a na celé ploše. Základní nátěr ředíme vždy podle návodu výrobce, v případě, že se základní nátěr ředit nemá, neředit.



Obr. 72 - Přebroušení základní vrstvy



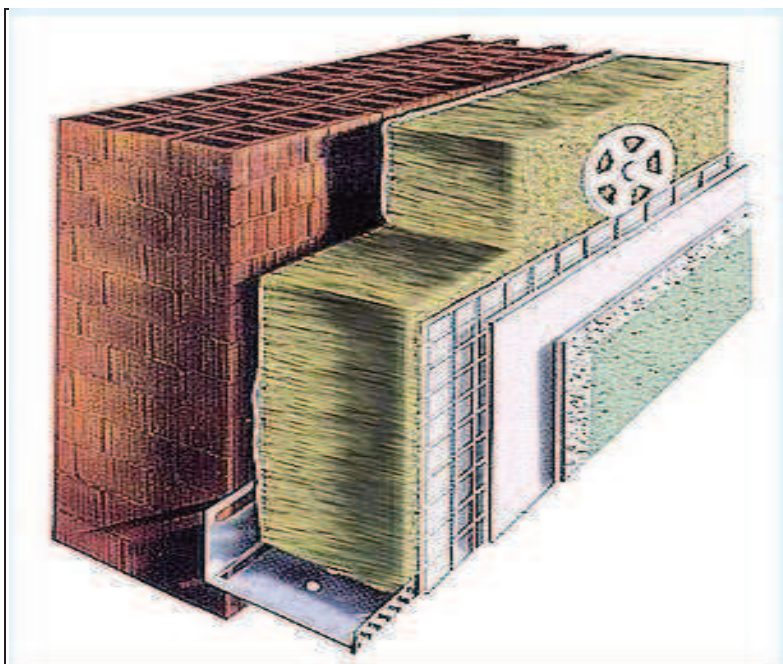
Obr. 73 - Realizace základního nátěru

Po aplikaci základního nátěru na základní vrstvu je třeba dodržet technologickou přestávku minimálně 24 hodin.

### Nanášení tenkovrstvé probarvené omítky

<sup>[4]</sup> „Pohledově ucelené plochy je nutné provádět v jednom pracovním záběru (mokrě do mokrého). Přerušení práce se přípouští na hranici stejnobarevné plochy, na nároží a na jiných vodorovných a svislých hranách. Napojení dvou barevných odstínů nebo ukončení se provádí pomocí papírové lepicí pásy.“

Do balení kbelíku je zakázáno cokoli přidávat.



Obr. 74 - Konečná skladba

## 2. Finální vrstva z cihelných pásků Klinker

Na hotovou základní vrstvu nanese se opět vrstvu lepicího tmele, na který přitiskneme cihlový pásek. Po zatvrdnutí lepicího tmele vyplníme spáry spárovací hmotou.



Obr. 75 Nanášení lepicí hmoty a lepení pásků Klinker

## 9. Jakost a kontrola kvality

### 1) Vstupní kontrola:

Kontroluje se především dodaný materiál, dokončení předešlých procesů jako jsou dokončené klempířské prvky, osazená okna, dokončenost zdění obvodového pláště, rovinnost podkladu  $\pm 10$  mm na 2 metrové lati, zda není podklad zamaštěný, zaprášený či od jiných nečistot.

### 2) Mezioperační kontrola

#### a) podklad

kontrola připravenosti podkladu,

#### b) lepení desek

správnost lepení izolačních desek – zda probíhá lepení celoplošně, správnost založení soklové lišty, dodržování správné konzistence lepicí hmoty, správnost míchání lepicí hmoty, tloušťku izolačních desek, spáry mezi deskami a případná oprava, dodržování vazeb nároží a ostění,

#### c) kotvení

způsob vrtání a osazování hmoždinek, počet hmoždinek, rozmístění hmoždinek, pevnost uchycení hmoždinek,

#### d) provádění základní vrstvy

přesahy pásků sklotextilní sítě, uložení sítě bez záhybů, dodržování technologických přestávek, dodržování konzistence lepicí hmoty a správnosti míchání,

#### e) konečná povrchová úprava

nanášení penetračního nátěru, dodržení technologických přestávek, požadovaný barevný odstín a zrnitost.



### 3) Výstupní kontrola

#### a) lepení desek

rovinnost nalepených desek, celistvost vrstvy tepelné izolace

#### b) kotvení

pevnost uchycení hmoždinek

#### c) provádění základní vrstvy

rovinnost, krytí sklotextilní sítěky lepicí hmotou, tloušťku základní vrstvy

#### d) provádění konečné vrstvy

celistvost vrstvy, správnost provedení, čistota vrstvy, očištění okenních otvorů

**Všechny práce v mezioperačních kontrolách je třeba kontrolovat vždy před tím, než dojde k jejich zakrytí následující vrstvou.**

## 10. Bezpečnost a ochrana zdraví

Při stavebních pracích budou dodržovány veškeré zásady bezpečnosti práce, které řeší zpracovaný plán BOZP pro realizaci tohoto objektu. Stavební práce budou provádět osoby odborně způsobilé s patřičným proškolením a kvalifikací a seznámené s plánem BOZP a celkovou situací na staveništi. Všichni pracovníci jsou povinni používat OOPP a poslouchat příkazy koordinátora BOZP a osob k tomu způsobilých.

Pro pracovníky jsou zřízeny v rámci projektu zařízení staveniště dvě šatny se stoly, lavicemi a skřínkami, dále sociální buňka se dvěma pisoáry a dvěma WC. V místě současné komunikace pro pěší bude proveden zábor pozemku a tento pozemek bude oplocen plotem výšky minimálně 1,8 m o celkové délce 24,5 m. Oplocení bude provedeno z plných polí, např. z dřevěných desek. Ze staveniště bude zřízen jeden výjezd, který bude patřičně označen, podrobněji k dopravnímu značení viz. výkresy zařízení staveniště. Tento vjezd bude opatřen bránou a v době, kdy nebude probíhat výstavba, bude uzamčen. Před realizací objektu budou zpevněny plochy pro objekty zařízení staveniště tak, aby nedošlo k jejich poškození a nedošlo ke zničení stávajících vedení v chodníku před objektem.

Při provádění jednotlivých prací budou dodržovány platné předpisy, zejména **zákon 309 / 2006 Sb. zajištění dalších podmínek bezpečnosti a ochrany zdraví při práci, nařízení vlády 591 / 2006 Sb. požadavky na bezpečnost a ochranu zdraví při práci na staveništích, nařízení vlády 362 / 2005 Sb. požadavky na bezpečnost a ochranu zdraví při nebezpečí pádu, nařízení vlády 101 / 2005 Sb. o podrobnějších požadavcích na pracoviště a pracovní prostředí, Zákon 378 / 2001 Sb. požadavky na bezpečný provoz a používání strojů.**

V době realizace stavby se nebudou na staveništi vyskytovat osoby s omezenou schopností pohybu ani orientace.

**V době realizace zemních prací budou pracovníci ohrožováni stísněným prostorem, všichni pracovníci budou s touto situací obeznámeni. Prostor průjezdu, který nebude odkopán, bude udržován co nejdelší dobu průchozí bez překážek a bude zajišťovat**

**bezpečný průchod do dvorní části. Při realizaci ostatních prací platí v průjezdu absolutní přednost pracovníků před mechanizací.**

Všichni pracovníci budou informováni, kde naleznou lékárničku a kartu první pomoci.

## **11. Životní prostředí**

Při vlastní realizaci projektu dojde pouze k mírnému zvýšení hluku v okolí stavby a to stroji a dopravou, zejména ve fázích hrubé stavby. Rovněž může docházet k mírnému zvýšení prašnosti a to zejména v suchých obdobích. Oba tyto faktory budou do značné míry eliminovány plným oplocením výšky 1,8 metru a pracovní dobou, která nebude nikdy zasahovat do rozmezí hodin od 22:00 do 6:00, rovněž při větrném počasí. V některých situacích, zejména při betonážích pomocí pumpy na beton SCHWING a při vykládkách materiálu pomocí jeřábu dojde k záboru jednoho jízdního pruhu a tudíž i kyvadlové dopravě řízené pomocí semaforů. Na místní komunikaci ulice Bráfova budou zřízeny dva nové, značkami označené přechody pro chodce tak, aby mohli osoby bezpečně přejít na protější chodník, rychlost v okolí stavby bude snížena na 30 km/h. Při stavebních pracích nevznikají žádné nebezpečné odpady.

Při případném výskytu nebezpečného odpadu bude odpad okamžitě odvezen na skládku k ekologické likvidaci. Odpady budou tříděny a bude s nimi nakládáno podle příslušné legislativy. Po dokončení nebude stavba nijak negativně ovlivňovat okolní pozemky a stavby. Část nezávadného odpadu např. zbytky cihel, betonu bude uloženo na staveništi například jako podklad pod zpevněné plochy, ostatní budou odvezeny na skládku nebo k recyklaci.

### Skupina 17: Stavební a demoliční odpady

č. 17 01 01 Beton

č. 17 01 02 Cihly

č. 17 02 01 Dřevo

č. 17 02 03 Plasty

č. 17 04 07 Směsné kovy

č. 17 05 04 Zemina a kamení

č. 17 06 04 Izolační materiály

č. 17 08 04 Materiály na bázi sádry

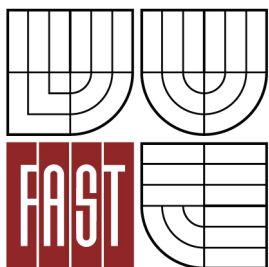
č. 17 09 04 Směsné stavební a demoliční odpady

## 12.Literatura

- [1] ČSN 73 2901 *Provádění vnějších tepelně izolačních kompozitních systémů*
- [2] ČSN EN 13 500 *Tepelně izolační výrobky pro použití ve stavebnictví – Vnější tepelně izolační kompozitní systémy (ETICS) z minerální vlny – Specifikace*
- [3] ETAG - *Řídící pokyny pro evropské technické schválení (Guideline for European Technical Approval)*
- [4]<sup>[4]</sup> [http://www.baumit.cz/upload/Dokumentace/Technol\\_predpisy/Baumit\\_zateplovaci\\_syst](http://www.baumit.cz/upload/Dokumentace/Technol_predpisy/Baumit_zateplovaci_syst)
- [5] <http://www.klinkercentrum.cz/public/files/fckeditor/file/pracovni-postupy/zatepl-system-> <http://pruvodce.rockwool.cz/media/335595/kontakti-fasady.pdf>  
[emy\\_tecnologicky\\_predpis.pdf](#)
- [6] [http://www.eurochem.cz/files/eko/katalog\\_odpadu/katalog\\_odpadu17.htm](http://www.eurochem.cz/files/eko/katalog_odpadu/katalog_odpadu17.htm)  
[qm.pdf](#)
- [7] <sup>[1]</sup> *Technická zpráva projektu, Ing.arch. Martišek Radek*



VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ V BRNĚ  
BRNO UNIVERSITY OF TECHNOLOGY



FAKULTA STAVEBNÍ  
ÚSTAV TECHNOLOGIE, MECHANIZACE A ŘÍZENÍ  
STAVEB

FACULTY OF CIVIL ENGINEERING  
INSTITUTE OF TECHNOLOGY, MECHANISATION AND CONSTRUCTION  
MANAGEMENT

## A – 4. KONTEROLNÍ A ZKUŠEBNÍ PLÁNY PRO ČINNOSTI POSANÉ V TECHNOLOGICKÝCH PŘEDPÍSECH

DIPLOMOVÁ PRÁCE  
MASTER'S THESIS

AUTOR PRÁCE  
AUTHOR

Bc. MICHAL KREJČÍ

VEDOUCÍ PRÁCE  
SUPERVISOR

Ing. JITKA VLČKOVÁ

BRNO 2012

## Kontrolní a zkušební plán pro provádění monolitických stěn a sloupů

materiály: betony tříd C 25/30 a C 35/45, výztuž třídy 10505 R, zařazení objektu dle ČSN P ENV

13 670-1 do 2 kontrolní třídy

	Poř.č.	Předmět kontroly	Způsob kontroly	kritérium kvality	Výsledek kontroly	Kontrolu provedl	Doklady	Kontrola
V s t u p n í	1	Přejímka pracoviště	Prohlídka , protokol	ČSN 73 0205	Protokol o předání pracoviště	stavbyved., statik, TDI	zápis do SD	Před zahájením prací
	2	Kontrola podkladu ( desky, stropu)	Protokol, měření, prohlídka	ČSN 73 0202	Protokol o předání pracoviště	stavbyved., statik,TDI	zápis do SD	Před zahájením prací
	3	Kontrola materiálu - ocel	Prohlídka , měření	ČSN EN 100 80	shoda se specifikací	stavbyved.		Při přejímce materiálu
M e z i o p e r a č n í	4	Kontrola bednění (přesnost, tuhost)	Prohlídka , měření	ČSN P ENV 13 670-1	záznam, shoda s PD	stavbyved.,	zápis do SD	před betonáží
	5	Kontrola uložení výztuže, přesnost a krytí	Prohlídka , měření	ČSN EN 100 80	Shoda s PD	stavbyved., statik	zápis do SD	před betonáží
	6	Kontrola čerstvé betonové směsi (dodací list)	Prohlídka , zkouška	ČSN EN 206-1	shoda se specifikací	stavbyved.	zápis do SD	před betonáží
	7	Výroba zkušebních těles, kontrola konzistence	Zkouška	ČSN EN 12 350-1	protokol o výsledku zkoušky	stavbyved.	zápis do SD	před betonáží
	8	Kontrola ukládání, zhutňování betonové směsi	Prohlídka	ČSN P ENV 13 670-1	záznam	stavbyved.		namátkově
	9	Kontrola bednění během betonáže	Prohlídka , měření	ČSN P ENV 13 670-1	záznam	stavbyved.		namátkově
	10	Kontrola po zhutnění betonové konstrukce	Prohlídka	ČSN P ENV 13 670-1	záznam	stavbyved.		namátkově
V ý s t u p n í	11	Kontrola konstrukce po odbednění	Prohlídka , měření	ČSN P ENV 13 670-1	Shoda s PD, shoda se specifikací	stavbyved., statik, TDI	zápis do SD	po odbednění konstrukce
	12	Kontrola ošetřování betonové konstrukce	Prohlídka	ČSN 73 2412	záznam	stavbyved.	zápis do SD	namátkově
	13	Kontrola tvrdosti a vyzrálости betonové konstrukce	Zkouška	ČSN EN 206-1	záznam	stavbyved., statik, TDI	zápis do SD	namátkově

## Kontrolní a zkušební plán pro provádění KZS

Materiály: Minerální vlna s kolmími vlákny ROCKWOOL FASTROCK, tepelný systém BAUMIT

	Poř.č.	Předmět kontroly	Způsob kontroly	kritérium kvality	Výsledek kontroly	Kontrolu provedl	Doklady	Kontrola
V s t u p n í	1	kontrola dodaného materiálu	prohlídka	ČSN EN 13 500	záznam	stavbyved.		při převzetí materiálu
	2	Přejímka pracoviště	Prohlídka , protokol	ČSN 73 2901	protokol o předání	stavbyved., TDI	zápis do SD	před zahájením prací
	3	Kontrola čistoty a rovinnosti podkladu	prohlídka , měření	ČSN 73 0210, ČSN 73 2901	záznam	stavbyved., TDI	zápis do SD	před zahájením prací
	4	Kontrola správnosti nanášení tmele na desky	prohlídka	ČSN 73 2901, shoda s PD	záznam	stavbyved., TDI	zápis do SD	namátkově
M e z i o p e r a č n í	5	Kontrola konzistence a správnosti míchání tmele	prohlídka	Dle návodu výrobce	záznam	stavbyved., TDI	zápis do SD	namátkově
	6	Správnost vazeb nároží a ostění, zda nejsou spáry mezi deskami	prohlídka , měření	ČSN 73 2901, dle návodu výrobce	záznam	stavbyved., TDI	zápis do SD	namátkově
	7	způsob kotvení a rozmístění kotevních hmoždin	prohlídka	ETAG 014, návod výrobce, shoda s PD	záznam	stavbyved., TDI	zápis do SD	namátkově
	8	rovnost nalepených izolačních desek	prohlídka , měření	ČSN 73 2901, dle návodu výrobce	záznam	stavbyved., TDI	zápis do SD	před nanášením základní vrstvy
	9	správnost nanášení základní vrstvy	prohlídka	ČSN 73 2901, dle návodu výrobce	záznam	stavbyved., TDI	zápis do SD	namátkově
	10	dodržení technologické přestávky	prohlídka	Dle návodu výrobce	záznam	stavbyved., TDI	zápis do SD	
V ý s t u p n í	11	rovnost plochy základní vrstvy	prohlídka , měření	ČSN 73 2901, dle návodu výrobce, ČSN 73 0210	záznam	stavbyved., TDI	zápis do SD	před nanášením finální vrstvy
	12	Kontrola finální vrstvy, struktura, probarvenost, velikost zrn a správnost provedení	prohlídka	ČSN EN 13 500, dle návodu výrobce, shoda s PD	záznam	stavbyved., TDI, projektant	zápis do SD	namátkově



## **Normy a zkratky použité pro kontrolní a zkušební plán pro realizaci monolitických železobetonových stěn a sloupů**

### **Použité normy:**

- [1] ČSN EN 206-1 - Beton - specifikace, vlastnosti, výroba a shoda*
- [2] ČSN EN 100 80 - Ocel pro výztuž do betonu - svařitelná betonářská ocel*
- [3] ČSN EN 13670 - Provádění betonových konstrukcí*
- [4] ČSN EN 12350-1 - Zkoušení čerstvého betonu*
- [5] ČSN 73 02 02 - Geometrická přesnost ve výstavbě - základní ustanovení*

### **Použité zkratky:**

TDI - technický dozor investora

Stavbyved. - stavbyvedoucí

SD - stavební deník

PD - projektová dokumentace

## **Normy a zkratky použité pro kontrolní a zkušební plán pro realizaci kontaktního zateplovacího systému**

### **Použité normy a podklady:**

- [6] ČSN EN 13 500 - Tepelně izolační výrobky pro použití ve stavebnictví  
- Vnější tepelně izolační kompozitní systémy (ETICS) z minerální vlny – Specifikace*
- [7] ČSN 73 2901 - Provádění vnějších tepelně izolačních kompozitních systémů*
- [8] ČSN EN 13670 - Provádění betonových konstrukcí*
- [9] ETAG 014 - Mechanické upevnění zateplovacích systémů*

### **Použité zkratky:**

TDI - technický dozor investora

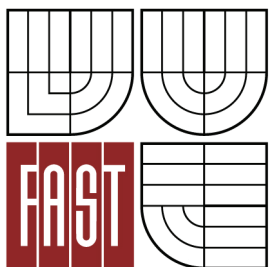
Stavbyved. - stavbyvedoucí

SD - stavební deník

PD - projektová dokumentace



VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ V BRNĚ  
BRNO UNIVERSITY OF TECHNOLOGY



FAKULTA STAVEBNÍ  
ÚSTAV TECHNOLOGIE, MECHANIZACE A ŘÍZENÍ  
STAVEB

FACULTY OF CIVIL ENGINEERING  
INSTITUTE OF TECHNOLOGY, MECHANISATION AND CONSTRUCTION  
MANAGEMENT

## A – 5. TECHNICKÁ ZPRÁVA ZOV

DIPLOMOVÁ PRÁCE  
MASTER'S THESIS

AUTOR PRÁCE  
AUTHOR

Bc. MICHAL KREJČÍ

VEDOUCÍ PRÁCE  
SUPERVISOR

Ing. JITKA VLČKOVÁ

BRNO 2012

## **1. Informace o rozsahu a stavu staveniště, předpokládané úpravy staveniště, jeho oplocení, trvalé deponie a mezideponie, příjezdy a přístupy na staveniště**

Staveniště se nachází na okraji centra města Třebíč na ulici Bráfova. V těsné blízkosti staveniště se nachází hlavní komunikace, která vede jedním směrem do centra a na náměstí v Třebíči a druhým směrem z centra směrem na Vladislav. Nový realizovaný bytový dům se nachází v řadové zástavbě rodinných domů. V místě realizace bytového domu se nacházel starý rodinný dům, který byl předmětem demolice v předchozí etapě. V současné době je staveniště připraveno pro zahájení zemních prací a celou realizaci bytového domu. Staveniště je ze dvou protějších stran uzavřeno budovami rodinných domů a oplocením zahrad k nim příslušným a ze třetí strany řadovými garážemi. Plocha staveniště je převážně rovná, odvodnění pozemku bude řešeno svahováním do kanalizační šachty, která je předmětem realizace kanalizační přípojky a v budoucnu bude využívána jako odvodnění zpevněných ploch pro parkovací stání pro osobní automobily. Pozemky dotčené výstavbou se nachází v katastrálním území Třebíč na parcelách číslo 1888, 1943 a 2136.

V místě současné komunikace pro pěší bude proveden zábor pozemku a tento pozemek bude oplocen plotem výšky minimálně 1,8 m o celkové délce 24,5 m. Oplocení bude provedeno z plných polí, např. z dřevěných desek. Ze staveniště bude zřízen jeden výjezd, který bude patřičně označen, podrobněji k dopravnímu značení viz. výkresy zařízení staveniště. Tento vjezd bude opatřen bránou a v době, kdy nebude probíhat výstavba, bude uzamčen. Před realizací objektu budou zpevněny plochy pro objekty zařízení staveniště tak, aby nedošlo k jejich poškození a nedošlo ke zničení stávajících vedení v chodníku před objektem. Pozemek před budovaným objektem, který bude po celou dobu výstavby zabrán zařízením staveniště je ve vlastnictví města Třebíč, musí být tedy předmětem smlouvy mezi městem a zhotovitelem. Chodník, který bude při výstavbě poničen, bude před skončením stavby uveden do původního stavu.

## **2. Významné sítě technické infrastruktury**

Před zahájením realizace objektu, zejména zemních prací, budou všechny inženýrské sítě zasahující do staveniště řádně označeny.

### **2.1. Dopravní infrastruktura**

V těsné blízkosti staveniště se nachází hlavní komunikace, která vede jedním směrem do centra a na náměstí v Třebíči a druhým směrem z centra směrem na Vladislav. Objekt je ze tří stran obestavěn sousedními objekty, na plochu staveniště je tudíž příjezd pouze z této komunikace. V době realizace bude zastavěna i čelní strana a na větší část staveniště zůstane pouze vjezd přes průjezd realizovaného bytového domu. Dopravní situace na ulici Bráfova není z hlediska realizace příliš příznivá, dají se tudíž očekávat dopravní komplikace, které se snaží eliminovat řešení a výkresy zařízení staveniště. V některých situacích, zejména při betonážích pomocí pumpy na beton SCHWING a při vykládkách materiálu pomocí jeřábu dojde k záboru jednoho jízdního pruhu a tudíž i kyvadlové dopravě řízené pomocí semaforů.

Za řadovými garážemi prochází jednosměrná komunikace na sousední pozemek, které bude využito pro montáž a demontáž věžového jeřábu, jinak bude preferován přístup z hlavní komunikace.

## **2.2 Technická infrastruktura**

Na pozemku staveniště v místech chodníku pro pěší vede v současné době vodovodní řad, přípojka jednotné kanalizace, elektrické vedení NN a středotlaký plynovod. Budovaný objekt BD bude pomocí přípojek na všechna tato vedení napojen.

### **3. Napojení staveniště na zdroje vody, elektřiny, odvodnění staveniště apod.**

#### **- Přípojka kanalizace**

Bytový dům je napojen na kanalizační řad pomocí přípojky z předchozího objektu, dojde pouze k drobné úpravě této přípojky a následnému napojení objektu BD. Z parkovacího zakladače je navrženo odvodnění přes lapač ropných látek, taktéž ze zpevněných ploch nádvoří za bytovým domem a z odvodnění střechy a teras. Tyto přípojky z jámy parkovacího zakladače, z nádvoří a odvodnění střechy jsou svedeny do šachty v průjezdu a odtud do jednotné kanalizační přípojky.

Přípojka kanalizace objektů zařízení staveniště, zejména mobilního kontejneru pro sociální zařízení je řešena na nádvoří do vybudované kanalizace viz. výkresy zařízení staveniště. Pro odvodnění zpevněných ploch bude využito vybudované kanalizační šachty pro pozdější odvodnění nádvoří.

#### **- Vodovod**

Stávající objekt, který byl předmětem demolice byl napojen pomocí dvou přípojek ze stávajícího řadu v chodníku před objektem. Dojde k realizaci nové přípojky, která povede průjezdem se stejným odběrným místem. Přípojky odstraněného domu budou taktéž zrušeny.

Objekty zařízení staveniště budou napojeny z nově realizované přípojky viz. zařízení staveniště. Jako odběrné místo pro dokončovací práce bude využito napojení nové vodovodní přípojky a původního vodovodu, další odběrné místo bude zřízeno u místního centra.

#### **- STL přípojka a rozvod plynu**

Přípojka STL plynu bude nově zřízena a napojena na STL vedení v chodníku před budovaným objektem. Objekt bude napojen jednou přípojkou.

#### **- Elektropřípojka NN**

Bude využito přípojky z předchozího objektu. Tato přípojka bude pouze přemístěna do blízkosti její pozdější instalace. Na tuto přípojku bude napojen staveništní rozvaděč, ze kterého povedou všechny přípojky zařízení staveniště např. věžového jeřábu, stavebních sil a mobilních stavebních buněk. Po odpojení staveništního rozvaděče dojde k napojení BD.

#### **4. Úpravy z hlediska bezpečnosti a ochrany zdraví třetích osob, včetně nutných úprav pro osoby s omezenou schopností pohybu a orientace**

Při stavebních pracích budou dodržovány veškeré zásady bezpečnosti práce, které řeší zpracovaný plán BOZP pro realizaci tohoto objektu. Stavební práce budou provádět osoby odborně způsobilé s patřičným proškolením a kvalifikací a seznámené s plánem BOZP a celkovou situací na staveništi. Všichni pracovníci jsou povinni používat OOPP a poslouchat příkazy koordinátora BOZP a osob k tomu způsobilých.

Pro pracovníky jsou zřízeny v rámci projektu zařízení staveniště dvě šatny se stoly, lavicemi a skřínkami, dále sociální buňka se dvěma pisoáry a dvěma WC. V místě současné komunikace pro pěší bude proveden zábor pozemku a tento pozemek bude oplocen plotem výšky minimálně 1,8 m o celkové délce 24,5 m. Oplocení bude provedeno z plných polí, např. z dřevěných desek. Ze staveniště bude zřízen jeden výjezd, který bude patřičně označen, podrobněji k dopravnímu značení viz. výkresy zařízení staveniště. Tento výjezd bude opatřen bránou a v době, kdy nebude probíhat výstavba, bude uzamčen. Před realizací objektu budou zpevněny plochy pro objekty zařízení staveniště tak, aby nedošlo k jejich poškození a nedošlo ke zničení stávajících vedení v chodníku před objektem.

Při provádění jednotlivých prací budou dodržovány platné předpisy, zejména **zákon 309 / 2006 Sb. zajištění dalších podmínek bezpečnosti a ochrany zdraví při práci, nařízení vlády 591 / 2006 Sb. požadavky na bezpečnost a ochranu zdraví při práci na staveništích, nařízení vlády 362 / 2005 Sb. požadavky na bezpečnost a ochranu zdraví při nebezpečí pádu, nařízení vlády 101 / 2005 Sb. o podrobnějších požadavcích na pracoviště a pracovní prostředí, Zákon 378 / 2001 Sb. požadavky na bezpečný provoz a používání strojů.**

V době realizace stavby se nebudou na staveništi vyskytovat osoby s omezenou schopností pohybu ani orientace.

**V době realizace zemních prací budou pracovníci ohrožováni stísněným prostorem, všichni pracovníci budou s touto situací obeznámeni. Prostor průjezdu, který nebude odkopán, bude udržován co nejdelší dobu průchozí bez překážek a bude zajišťovat bezpečný průchod do dvorní části.**

#### **5. Uspořádání a bezpečnost staveniště z hlediska ochrany veřejných zájmů,**

Při vlastní realizaci projektu dojde pouze k mírnému zvýšení hluku v okolí stavby a to zejména stroji a dopravou, zejména ve fázích hrubé stavby. Rovněž může docházet k mírnému zvýšení prašnosti a to zejména v suchých obdobích. Oba tyto faktory budou do značné míry eliminovány plným oplocením výšky 1,8 metru a pracovní dobou, která nebude nikdy zasahovat do rozmezí hodin od 22:00 do 6:00, rovněž při větrném počasí. V některých situacích, zejména při betonážích pomocí pumpy na beton SCHWING a při vykládkách materiálu pomocí jeřábu dojde k záboru jednoho jízdního pruhu a tudíž i kyvadlové dopravě řízené pomocí semaforů. Tento zábor bude vždy na dobu nezbytně nutnou a bude dán smluvně mezi ředitelstvím silnic a dálnic a dodavatelem stavebních prací. Na místní

komunikaci ulice Bráfova budou zřízeny dva nové, značkami označené přechody pro chodce tak, aby mohli osoby bezpečně přejít na protější chodník, rychlost v okolí stavby bude snížena na 30 km/h. Při stavebních pracích nevznikají žádné nebezpečné odpady.

## **6. Řešení zařízení staveniště včetně využití nových a stávajících objektů**

Pro pracovníky bude zřízeno šest mobilních buněk do sebe vzájemně propojených, z toho budou dvě sloužit jako šatny pro pracovníky, jedna jako kancelář stavbyvedoucího, jedna se sociálním zařízením a dvě jako skladovací kontejnery pro nářadí a materiál. Buňka sociálního zařízení bude napojena na přípojku vody, kanalizace a el. energie. Ostatní buňky pouze na přípojku el. energie. Pro hrubou stavbu bude pro vertikální dopravu využíváno věžového jeřábu s horní otočí Liebherr 50 EC-B5, který bude taktéž využíván pro betonáže pomocí bádie. Pro horizontální dopravu bude využíváno smykem řízeného nakladače, který projede průjezdem na nádvoří. Pro zemní práce bude staveniště vybaveno kolovým rypadlem a nákladním automobilem. Na staveništi budou pro hrubou spodní stavbu zřízeny skládky bednění a armatury. Pro hrubou stavbu budou zřízeny taktéž tyto skládky a nově skládka pro zdící materiál. K dočasným skládkám bude využíváno i jámy pro zakladač, který nebude v době potřeby skládek ještě nainstalován. Z důvodů rozměrů staveniště bude docházet k častým přesunům a změnám v zařízení, podrobněji jsou tyto změny znázorněny ve výkresech zařízení staveniště. Přípojky el. energie budou ze stavebního rozvaděče, na který budou napojeny stavební buňky, jeřáb, mísící centrum, stavební sila aj. a to přípojkami na 400 V a 230 V. Pro dokončovací práce bude nově zřízeno mísící centrum, prostory pro stavební sila, skladovací plocha pro izolační materiál, palety s lepícím tmelem a lešení. Pro zdění budou zřízena mísící centra přímo v jednotlivých podlažích a to vzhledem k charakteru materiálu a technologických postupů.

## **7. Popis staveb zařízení staveniště vyžadujících ohlášení**

Je nutno ohlásit příslušnému stavebnímu úřadu věžový jeřáb a sestavu mobilních buněk. Dále je nutné si vyžádat povolení na občasný zábor jednoho jízdního pruhu, zábor chodníku pro účel zařízení staveniště a příslušného dopravního značení. Dalším objektem vyžadujícím povolení je lešení, které bude postaveno okolo celého domu, u štítových stěn bude lešení postaveno na střechách sousedních objektů, při stavbě tohoto lešení nesmí dojít k poškození střech těchto objektů a po demontáži lešení střechu vrátit do původního stavu.

## **8. Stanovení podmínek pro provádění stavby z hlediska bezpečnosti a ochrany zdraví, plán bezpečnosti a ochrany zdraví při práci na staveništi podle zákona o zajištění dalších podmínek bezpečnosti a ochrany zdraví při práci**

Při stavebních pracích budou dodržovány veškeré zásady bezpečnosti práce, které řeší zpracovaný plán BOZP pro realizaci tohoto objektu. Stavební práce budou provádět osoby odborně způsobilé s patřičným proškolením a kvalifikací a seznámené s plánem BOZP a



celkovou situací na staveništi. Všichni pracovníci jsou povinni používat OOPP a poslouchat příkazy koordinátora BOZP a osob k tomu způsobilých.

Při provádění jednotlivých prací budou dodržovány platné předpisy, zejména **zákon 309 / 2006 Sb. zajištění dalších podmínek bezpečnosti a ochrany zdraví při práci, nařízení vlády 591 / 2006 Sb. požadavky na bezpečnost a ochranu zdraví při práci na staveništích, nařízení vlády 362 / 2005 Sb. požadavky na bezpečnost a ochranu zdraví při nebezpečí pádu, nařízení vlády 101 / 2005 Sb. o podrobnějších požadavcích na pracoviště a pracovní prostředí, Zákon 378 / 2001 Sb. požadavky na bezpečný provoz a používání strojů.**

Podrobnější řešení bezpečnosti práce je zpracováno v plánu BOZP a ve výpisu rizik a způsobů jak jim předcházet.

**V době realizace zemních prací budou pracovníci ohrožováni stísněným prostorem, všichni pracovníci budou s touto situací obeznámeni. Prostor průjezdu, který nebude odkopán, bude udržován co nejdelší dobu průchozí bez překážek a bude zajišťovat bezpečný průchod do dvorní části. Při realizaci ostatních prací platí v průjezdu absolutní přednost pracovníků před mechanizací.**

Všichni pracovníci budou informováni, kde naleznou lékárničku a kartu první pomoci.

## **9. Podmínky pro ochranu životního prostředí při výstavbě**

Při vlastní realizaci projektu dojde pouze k mírnému zvýšení hluku v okolí stavby a to zejména stroji a dopravou, zejména ve fázích hrubé stavby. Rovněž může docházet k mírnému zvýšení prašnosti a to zejména v suchých obdobích. Oba tyto faktory budou do značné míry eliminovány plným oplocením výšky 1,8 metru a pracovní dobou, která nebude nikdy zasahovat do rozmezí hodin od 22:00 do 6:00, rovněž při větrném počasí. V některých situacích, zejména při betonážích pomocí pumpy na beton SCHWING a při vykládkách materiálu pomocí jeřábu dojde k záboru jednoho jízdního pruhu a tudíž i kyvadlové dopravě řízené pomocí semaforů. Na místní komunikaci ulice Bráfova budou zřízeny dva nové, značkami označené přechody pro chodce tak, aby mohli osoby bezpečně přejít na protější chodník, rychlost v okolí stavby bude snížena na 30 km/h. Při stavebních pracích nevznikají žádné nebezpečné odpady.

Při případném výskytu nebezpečného odpadu bude odpad okamžitě odvezen na skládku k ekologické likvidaci, avšak výskyt takového materiálu se při realizaci stavby nepředpokládá. Odpady budou tříděny a bude s nimi nakládáno podle příslušné legislativy. Po dokončení nebude stavba nijak negativně ovlivňovat okolní pozemky a stavby. Část nezávadného odpadu např. zbytky cihel, betonu bude uloženo na staveništi například jako podklad pod zpevněné plochy, ostatní budou odvezeny na skládku nebo k recyklaci.

Skupina 17: Stavební a demoliční odpady

č. 17 01 01 Beton

č. 17 01 02 Cihly

č. 17 02 01 Dřevo

č. 17 02 02 Sklo

č. 17 02 03 Plasty

č. 17 04 07 Směsné kovy

č. 17 05 04 Zemina a kamení

č. 17 06 04 Izolační materiály

č. 17 08 04 Materiály na bázi sádry

č. 17 09 04 Směsné stavební a demoliční odpady

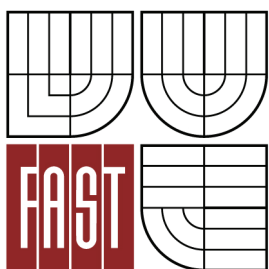
## **10. Orientační lhůty výstavby a přehled rozhodujících dílčích termínů**

Předpokládaná lhůta výstavby: duben 2011 – prosinec 2011

Podrobnější termíny jsou zpracovány v objektovém harmonogramu a harmonogramu hlavního objektu SO 01.



VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ V BRNĚ  
BRNO UNIVERSITY OF TECHNOLOGY



FAKULTA STAVEBNÍ  
ÚSTAV TECHNOLOGIE, MECHANIZACE A ŘÍZENÍ  
STAVEB

FACULTY OF CIVIL ENGINEERING  
INSTITUTE OF TECHNOLOGY, MECHANISATION AND CONSTRUCTION  
MANAGEMENT

## A – 6. PLÁN BOZP

DIPLOMOVÁ PRÁCE  
MASTER'S THESIS

AUTOR PRÁCE  
AUTHOR

Bc. MICHAL KREJČÍ

VEDOUCÍ PRÁCE  
SUPERVISOR

Ing. JITKA VLČKOVÁ

BRNO 2012

## 1. Úvod

### Funkce plánu bezpečnosti a ochrany zdraví při práci

Plán bezpečnosti a ochrany zdraví při práci na staveništi stanovuje bližší požadavky pro zajištění bezpečnosti pracovníků při pracích, které přímo ohrožují pracovníky na zdraví. Dále stanovuje povinnosti zhotovitele vytvářet pracovní podmínky, které umožňují bezpečný výkon těchto činností při realizaci stavby. Plán bezpečnosti a ochrany zdraví se rovněž věnuje ochraně „třetích osob“ pohybujících se v blízkosti staveniště. Další funkcí plánu je přesně stanovit podmínky, za kterých bude výstavba probíhat, např. stanovuje, jak často bude kontrolní den, kdo se ho bude účastnit a přesně stanovuje povinnosti účastníků výstavby.

Běžná rizika vztahující se k jednotlivým prováděným pracím a profesím, které jsou pro tyto práce typické, jsou součástí prevence rizik jednotlivých zaměstnavatelů (dodavatelů) a jejich povinností je tyto rizika hodnotit a přijímat pro ně opatření – například pracovní pokyny, OOPP, atd.

### Použité zkratky:

BOZP – bezpečnost a ochrana zdraví na stavbě

OOPP – osobní ochranné pracovní prostředky

NV – nařízení vlády

SD – stavební deník

BD – bytový dům

### Seznam použitých materiálů:

- Nařízení vlády 362 / 2005 Sb. požadavky na bezpečnost a ochranu zdraví při nebezpečí pádu
- Nařízení vlády 101 / 2005 Sb. o podrobnějších požadavcích na pracoviště a pracovní prostředí
- Nařízení vlády 591 / 2006 Sb. požadavky na bezpečnost a ochranu zdraví při práci na staveništích
- Zákon 309 / 2006 Sb. zajištění dalších podmínek bezpečnosti a ochrany zdraví při práci
- Zákon 378 / 2001 Sb. požadavky na bezpečný provoz a používání strojů
- <http://novy.stavebnidozory.cz/koordinator-bezpecnosti>

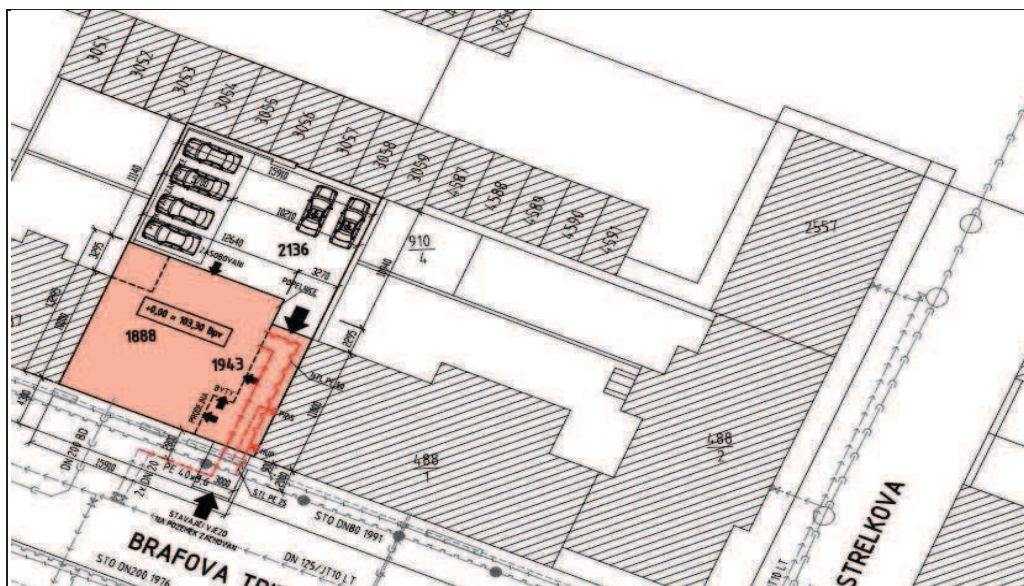
## 2. Základní údaje o stavbě

Termín zahájení a dokončení stavby:	4.4.2011 – 20.12.2011
Název stavby:	Bytový dům Bráfova - Třebíč
Místo stavby:	Třebíč
Katastrální území:	Třebíč
Druh stavby:	Novostavba
Zadavatel:	MPP cz a.s., Lipník u Hrotovic 44
Projektant:	parking – Architekt Martišek, s.r.o.
Koordinátor:	
Dodavatel:	GREMIS, s.r.o., Jihlavská 230, 594 01 Velké Meziříčí

### Popis stavby:

Bytový dům bude využíván především k bydlení, ke kterému bude sloužit 5 klasických bytů, z nichž v každém z prvních tří nadzemních podlaží budou dva byty, ve čtvrtém a pátém nadzemním podlaží bude jeden mezonetový byt. Přízemní podlaží bude využíváno pro komerční účely jako obchod. Objekt je částečně podsklepen ve své střední části a to z důvodu, aby nedošlo k narušení sousedních domů hloubením stavební jámy.

Nosná konstrukce domu je řešena jako železobetonový monolitický skelet, v kombinaci železobetonových monolitických sloupů a stěn. Vodorovné konstrukce jsou řešeny pomocí železobetonových monolitických stropů. Obvodový plášť je řešen pomocí výplňového zdiva z bloků YTONG se zateplením kontaktním zateplovacím systémem z desek z minerálních vláken ROCKWOOL. Příčky jsou navrženy taktéž z bloků YTONG, stěny mezi byty jsou navrženy z bloků POROTHERM AKU. Střecha je řešena jako plochá s odvodněním dovnitř objektu, k bytům ve čtvrtém a pátém podlaží jsou venkovní terasy. Jako výplně otvorů jsou navržena dřevěná euro okna a dveře, v přízemním podlaží je navržen prosklený plášť sloužící jako výloha.



Obr. 76 – celková situace stavby

## **Účastníci výstavby:**

Investor

Stavební úřad v Třebíči

Technický dozor investora

Koordinátor BOZP

Hlavní zhotovitel

Subdodavatelé:

- subdodávka izolace spodní stavby a střechy
- subdodávka dodávky montáže oken, žaluzií a vnitřních parapetů
- subdodávka ZTI, VZT, topení
- subdodávka elektroinstalací
- subdodávka dřevěných parket a truhlářských výrobků
- subdodávka výtahu a parkovacího zakladače parklift

**Maximální celkový počet pracovníků na stavbě:**

**19 pracovníků**

## **Účel vydání:**

Plán je zpracován ve stupni přípravy realizace stavby a musí být během realizace stavby aktualizován.

## **3. Rozsah stavby:**

- Oplocení stavby bude provedeno plotem výšky min. 1,8 metru
- Vjezd na staveniště a výjezd bude jednou bránou, která přímo navazuje na přilehlou komunikaci
- Na staveništi budou zřízeny sklady materiálu, stavební buňky, zásobníky suchých směsí
- Svislá doprava materiálu bude zajištěna věžovým jeřábem
- Stroje podrobněji v části strojní sestava
- Odběrná místa vody a elektrické energie pro zařízení staveniště viz. výkresy zařízení staveniště

**V době realizace zemních prací budou pracovníci ohrožováni stísněným prostorem, všichni pracovníci budou s touto situací obeznámeni. Prostor průjezdu, který nebude odkopán, bude udržován co nejdelší dobu průchozí bez překážek a bude zajišťovat bezpečný průchod do dvorní části. Při realizaci ostatních prací platí v průjezdu absolutní přednost pracovníků před mechanizací.**

Podrobnější technologie a dopravní značení na staveništi ve výkresech zařízení staveniště.



## **Seznam správců dotčených inženýrských sítí:**

- Úseku elektrické energie
- Úseku plynu
- Úseku vody
- Úseku kanalizace
- Úseku dopravy

## **4. Postupy prací, technologií, řemesel a rizik s navrženým opatřením**

**4.1. Práce a činnosti vystavující fyzickou osobu zvýšenému ohrožení života nebo poškození zdraví, při jejichž provádění vzniká povinnost zpracovat plán dle nařízení vlády č. 591/2006 Sb.**

- **Práce, při kterých hrozí pád z výšky nebo do volné hloubky více než 10 m,** například při pracích na monolitickém železobetonovém skeletu, pracích na střeše, pracích na kontaktním zateplovacím systému, pracích při vyzdívání obvodového pláště a pád do výtahové šachty při pohybu na schodišti
- **Práce spojené s montáží a demontáží těžkých konstrukčních stavebních dílů kovových, betonových, a dřevěných určených pro trvalé zabudování do staveb**

**4.2. Další práce a činnosti vystavující fyzickou osobu zvýšenému ohrožení života nebo poškození zdraví**

- Výkopy stavebních jam a rýh (stabilita svahu, kolová rypadla, automobilová doprava, vibrační pěch a deska)
- Manipulace s těžkými břemeny pomocí jeřábu, při betonážích bádí, manipulace s bedněním, manipulace s materiálem
- Betonářské práce (bednění, železářské práce, betonáž, odbednění)
- Zednické práce
- Práce na lešení a na střechách
- Používání elektrických nářadí
- Práce na žebříku
- Pohyb po staveništi a staveništní komunikaci
- **Pohyb třetích osob v blízkosti staveniště**

**Podrobnější vyhodnocení rizik s navrženým opatřením je zpracován samostatně v příloze rizika a opatření**

## 5. Doporučená společná opatření BOZP

### Rozsah výkonu činnosti koordinátora

Koordinátor při realizaci stavby, dle zákona č. 309/2006 Sb., je na stavbě osoba koordinátora bezpečnosti a ochrany zdraví při práci (dále jen „koordinátor“).

### Všechny osoby na staveništi, jsou povinny:

- Řídit se pokyny koordinátora a dbát jeho nařízení
- Účastnit se kontrolních dnů BOZP pokud k tomu jsou koordinátorem vyzváni
- Účastnit se kontrolních prohlídek stavby, pokud k tomu jsou koordinátorem vyzváni
- Spolupracovat na odstraňování zjištěných závad v oblasti BOZP
- Předcházet situacím, při kterých by mohli zranit sebe nebo druhou osobu

### Koordinátor během přípravy stavby

- 1) „<sup>[5]</sup>Dává podněty a doporučuje technická řešení nebo organizační opatření, která jsou z hlediska zajištění bezpečného a zdraví neohrožujícího pracovního prostředí a podmínek výkonu práce vhodná pro plánování jednotlivých prací, zejména těch, které se uskutečňují současně nebo v návaznosti; dbá, aby doporučované řešení bylo technicky realizovatelné a v souladu s právními a ostatními předpisy k zajištění bezpečnosti a ochrany zdraví při práci a aby bylo, s přihlédnutím k účelu stanovenému zadavatelem stavby, ekonomicky přiměřené,
- 2) Poskytuje odborné konzultace a doporučení týkající se požadavků na zajištění bezpečné a zdraví neohrožující práce, odhadu délky času potřebného pro provedení plánovaných prací nebo činností se zřetelem na specifická opatření, pracovní nebo technologické postupy a procesy a potřebnou organizaci prací v průběhu realizace stavby,
- 3) Zabezpečuje, aby plán obsahoval, přiměřeně povaze a rozsahu stavby a místním a provozním podmínkám staveniště, údaje, informace a postupy zpracované v podrobnostech nezbytných pro zajištění bezpečné a zdraví neohrožující práce, a aby byl odsouhlasen a podepsán všemi zhotoviteli, pokud jsou v době zpracování plánu známi,
- 4) Zajistí zpracování požadavků na bezpečnost a ochranu zdraví při práci při udržovacích pracích.“

### Působnost koordinátora během realizace stavby

- 5) „<sup>[5]</sup>Koordinátor koordinuje spolupráci zhotovitelů nebo osob jimi pověřených při přijímání opatření k zajištění BOZP se zřetelem na povahu stavby a na všeobecné zásady prevence rizik a činnosti prováděné na staveništi současně, popřípadě v těsné návaznosti, s cílem chránit zdraví fyzických osob, zabránit pracovním úrazům a předcházet vzniku nemoci z povolání

- 6) Koordinátor během realizace stavby navrhuje termíny kontrolních dnů k dodržování Plánu BOZP za účasti zhotovitelů nebo osob jimi pověřených a organizuje jejich konání.

Na kontrolním dnu koordinátor:

- a) Dává podněty a doporučuje technická řešení nebo organizační opatření z hlediska zajištění bezpečného a zdraví neohrožujícího pracovního prostředí a kontroluje jejich plnění
  - b) Informuje všechny dotčené zhotovitele stavby o bezpečnostních a zdravotních rizicích, která vznikla na staveništi během postupu prací a navrhuje k nim preventivní opatření
  - c) Prokazatelně seznamuje se zjištěnými nedostatky a navrhovanými opatřeními za uplynulé období
  - d) Koordinátor vyhotovuje písemné záznamy o projednávaných záležitostech v rámci kontrolních dnů, tzv. **zápis z kontrolního dne**
- 7) Koordinátor provádí pravidelné kontroly staveniště, v rámci kterých sleduje zabezpečení obvodu staveniště, včetně vstupů a vjezdů na staveniště s cílem zamezit vstup nepovolaným fyzickým osobám, zda jsou prováděné práce na staveništi v souladu s požadavky na BOZP v rámci Plánu BOZP.
- 8) Koordinátor provádí o zjištěných závadách zápisy do Stavebního deníku. Dále zapisuje údaje o tom, zda a jakým způsobem byly tyto nedostatky odstraněny.
- 9) Koordinátor vede o veškeré své činnosti a zjištěných skutečnostech písemné záznamy — deník koordinátora.
- 10) V případě, že nejsou závady ve stanoveném I. termínu odstraněny vyhotovuje koordinátor písemnou urgenci realizace nápravného opatření — **urgentní list koordinátora**. V tomto záznamu po dohodě s příslušnou odpovědnou osobou stanoví **II. termín realizace nápravného opatření, avšak bude již neprodleně informovat investora o nesplnění opatření.**
- 11) Koordinátor spolupracuje při stanovení času potřebného k bezpečnému provádění jednotlivých činností spolupracuje se zástupci zaměstnanců pro oblast BOZP a s příslušnými organizacemi, popřípadě s fyzickou osobou provádějící technický dozor stavebníka.
- 12) Zúčastňuje se kontrolní prohlídky stavby, k níž byl přizván stavebním úřadem.
- 13) Veškeré záznamy dokumentující činnost koordinátora uvedené v předcházejících odstavcích jsou rovněž závazné:
- a) Deník koordinátora , b) Urgentní list koordinátora, c) Zápis z kontrolního dne“

### **Povinnosti zadavatele stavby**

- 1) Protože bude na stavbě působit zaměstnanci více než jednoho zhotovitele, určil zadavatel vzhledem ke složitosti díla jednoho koordinátora bezpečnosti a ochrany zdraví při práci.
- 2) Zadavatel předá koordinátorovi veškeré podklady a informace pro jeho činnost, včetně informace o fyzických osobách a jejich seznam, které se budou s jeho vědomím pohybovat po staveništi, bude koordinátorovi poskytovat potřebnou součinnost a zaváže všechny osoby, které se budou pohybovat po staveništi k poslušání příkazů koordinátora.
- 3) Zadavatel stavby je „<sup>[5]</sup>povinen doručit oznámení o zahájení prací, jehož náležitosti stanoví prováděcí právní předpis (příloha Č. 4 NV Č. 591/2006 Sb.), oblastnímu inspektorátu práce příslušnému podle místa staveniště (podle § 2 odst. 1 zákona č. 251/2005 Sb.), o inspekci práce nejpozději do 8 dnů před předáním staveniště zhotoviteli;

*Oznámení může být doručeno v listinné nebo elektronické podobě. Dojde-li k podstatným změnám údajů obsažených v oznámení, je zadavatel stavby povinen provést bez zbytečného odkladu jeho aktualizaci.*

*Stejnopis oznámení o zahájení prací musí být vyvěšen na viditelném místě u vstupu na staveniště po celou dobu provádění stavby až do ukončení prací a předání stavby stavebníkovi k užívání. Rozsáhlé stavby mohou být označeny jiným vhodným způsobem, například tabulí s uvedením potřebných údajů. Uvedené údaje mohou být součástí štítku nebo tabule umístované na staveništi nebo stavbě.“*

### **Povinnosti zhotovitele stavby**

- 1) „<sup>[5]</sup>Nejpozději do 8 dnů před zahájením prací na staveništi doložit, že informoval koordinátora o rizicích vznikajících při pracovních nebo technologických postupech, které zvolil,
- 2) Poskytovat koordinátorovi součinnost potřebnou pro plnění jeho úkolů po celou dobu svého zapojení do přípravy a realizace stavby, zejména mu včas předávat informace a podklady potřebné pro zhotovení plánu a jeho změny, brát v úvahu podněty a pokyny koordinátora, zúčastňovat se zpracování plánu, tento plán dodržovat, zúčastňovat se kontrolních dnů a postupovat podle dohodnutých opatření, a to v rozsahu, způsobem a ve lhůtách uvedených v plánu.“

### **Povinnosti pracovníka z hlediska bezpečnosti stavby**

- 1) Používat při práci OOPP
- 2) Neprovádět práce, pro něž nemá potřebnou kvalifikaci a školení
- 3) Při zjištění nedostatků v oblasti BOZP, které nemůže sám odstranit neprodleně informovat nadřízeného nebo osobu zodpovědnou za bezpečnost práce na staveništi
- 4) Dodržovat pořádek na staveništi, pracovních komunikacích na stavbě

- 5) Počínat si tak, aby nezpůsobily úraz sobě, ani spolupracovníkům
- 6) Odmítnout výkon práce, při kterém by byly porušeny zásady bezpečnosti práce
- 7) Každý úraz si dát ošetřit a neprodleně nahlásit nadřízenému, který ho zaeviduje
- 8) Podstupovat pravidelné zdravotní prohlídky
- 9) Pravidelně se účastnit školení BOZP
- 10) Poslouchat příkazy koordinátora bezpečnosti**

### **Povinnosti kladené na odpovědné osoby, vedoucí zaměstnance**

- 1) Seznámit všechny pracovníky a osoby, které se s jeho vědomím vyskytují na staveništi s plánem BOZP a upozornit je na rizika, která se na staveništi mohou vyskytnout.
- 2) Poskytnout školení bezpečnosti práce všem pracovníkům, seznámit je s technickými a pracovními postupy.
- 3) Poskytnout všem pracovníkům OOPP před nástupem na stavbu.
- 4) Spolupracovat s koordinátorem BOZP při zajištění BOZP na staveništi, poskytnout mu součinnost.
- 5) Oznamovat koordinátorovi BOZP pracovní úraz a každou mimořádnou událost.
- 6) Vést každodenní evidenci pracovníků a osob od jejich nástupu na staveniště až do opuštění staveniště. (stavbyvedoucí, mistr)**
- 7) Přerušit práce při nebezpečí vzniku havárie, mimořádné události, při hrozícím vzniku pracovního úrazu do doby, než bude nebezpečí odstraněno.
- 8) Seznámit pracovníky s technologickými předpisy a pracovními postupy na jednotlivé úkony, vybavit je nepoškozeným nářadím a pracovními pomůckami.
- 9) Kontrolovat dodržování BOZP na staveništi, zda pracovníci používají OOPP, zda jsou dodržovány všechny platné předpisy a nařízení.

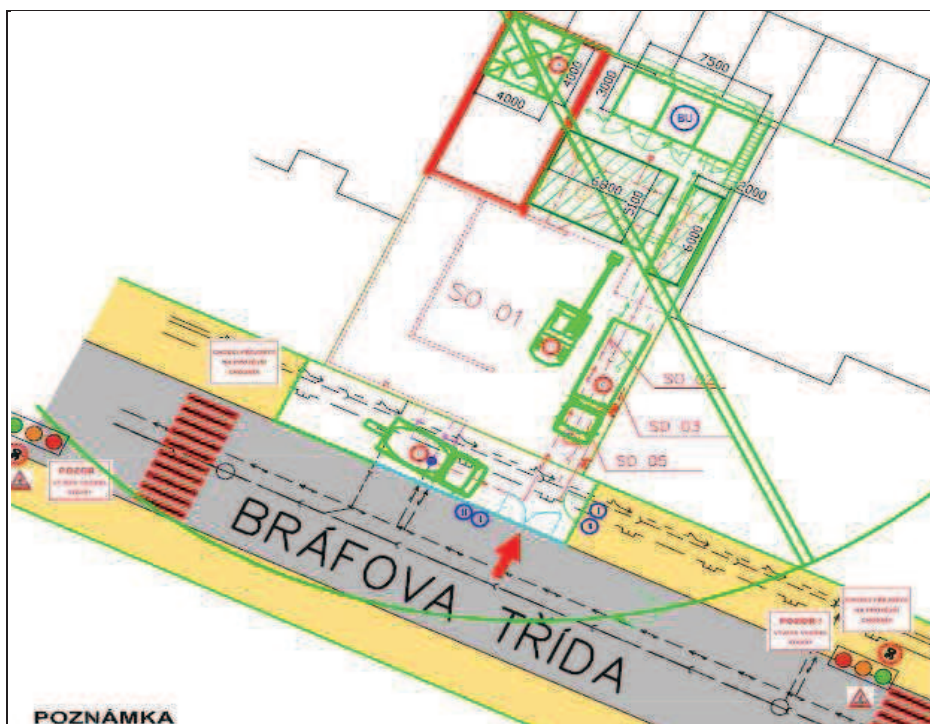
## **6. Ochrana z hlediska třetích osob**

Při oplocování staveniště dojde k záboru celé šířky chodníku, proto je nutné dopravním značením zajistit přemístění komunikace pro pěší na druhou stranu dopravní komunikace. Značení bude provedeno pomocí světelných signalizací, dočasného nastříkání přechodů na silnici a značením pozor přechod pro chodce.

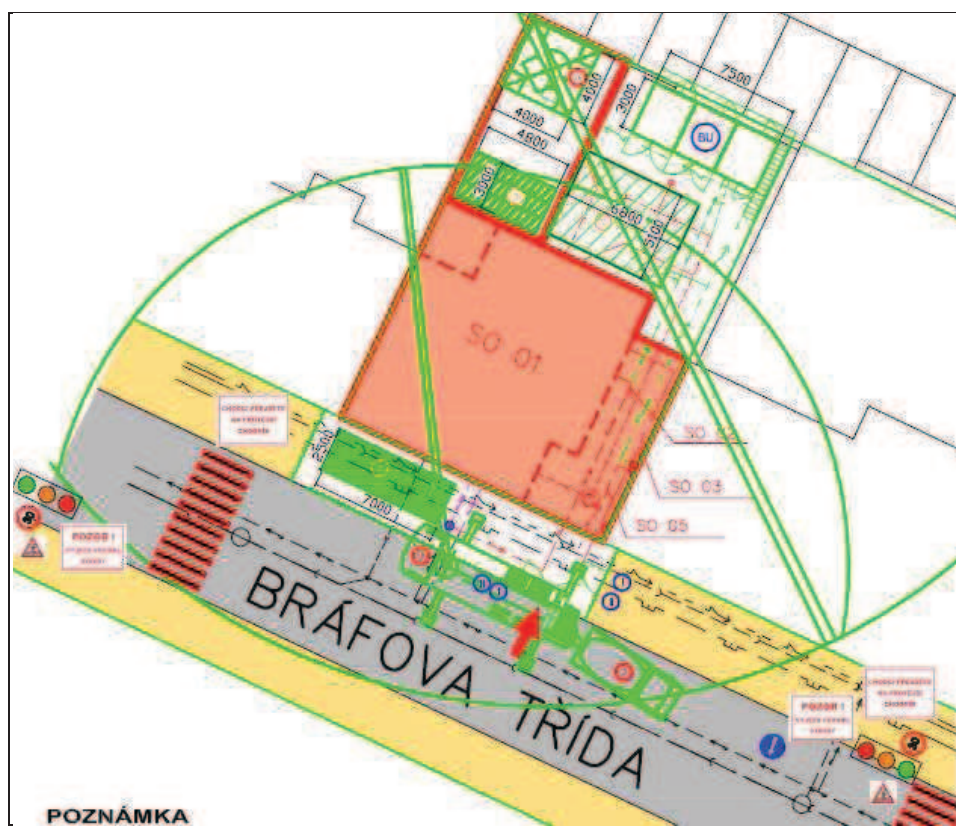
Během betonáží, vykládky materiálu a částečně i při zemních pracích dojde k záboru části dopravní komunikace. Během těchto prací bude proveden zábor části jednoho jízdního pruhu. Tato vzniklá dopravní komplikace bude řešena pomocí semaforů na obou stranách a snížením rychlosti na 30 km/h. V nočních hodinách a o víkendech, kdy nebudou probíhat práce na stavbě, budou tyto semaforey odstraněny a bude ponecháno pouze značení snižující rychlost na 30 km/h za součinnosti světelných signálů, a to z důvodu dočasně zřízených přechodů pro chodce.

Staveniště bude oploceno plným plotem výšky min. 1,8 m a brána (vjezd) na staveniště bude opatřen značkou zákaz vstupu nepovolaným osobám.



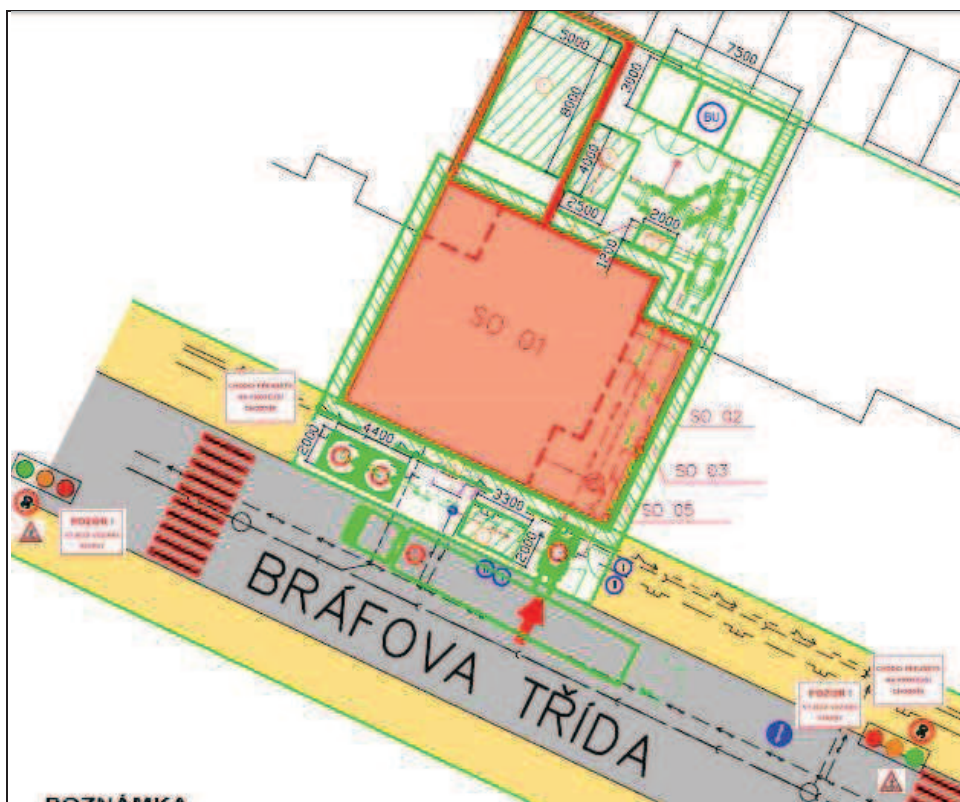


Obr. 77 - Schéma zařízení staveniště pro hrubou spodní stavbu



Obr. 78 - Schéma zařízení staveniště pro hrubou vrchní stavbu





Obr. 79 - Schéma zařízení staveniště pro dokončovací práce

## 7. Evakuační plán

Při vzniku požáru nebo při jakémkoli nebezpečí se pracovníci budou řídit evakuačním plánem podle obrázku číslo 80 v tomto plánu bezpečnosti a ochrany zdraví pracovníků.

Na evakuačním plánu je před sousední budovou v dostatečné vzdálenosti vyhrazen prostor pro shromáždění všech pracovníků. **Zde stavbyvedoucí nebo mistr přepočítá pracovníky dle denní evidence, která je jeho povinností.** Na křižovatce ulic Bráfova a Střelkova je požární hydrant, který může být v případě potřeby použit pro hašení. Na protějším chodníku bude vyhrazena plocha pro vozidla záchranných sborů, které se budou na zásahu podílet. Při evakuaci je důležité zůstat v klidu, nepanikařit a v co nejkratší době opustit prostor staveniště.



Obr. 80 - Evakuační plán

## 8. Seznam dokumentace

V kanceláři stavbyvedoucího musí být po dobu výstavby k dispozici:

- 1) Stavební povolení
- 2) Stavební a montážní deníky zhotovitelů
- 3) Deník koordinátora BOZP
- 4) Doklad prokazující proškolení zaměstnanců z bezpečnosti práce
- 5) Aktuální denní evidence zaměstnanců
- 6) Doklady o kvalifikaci, způsobilosti pracovníků
- 7) Doklady provozovaných strojů a zařízení
- 8) Revizní zprávy
- 9) Vyhodnocená rizika pro prováděné činnosti
- 10) Kniha úrazů, ve které jsou zaznamenány všechny úrazy, které se na této stavbě přihodily

- 11) Zápis o předání a převzetí staveniště
- 12) Platná projektová dokumentace stavby
- 13) Doklady o dílčích kontrolách a zkouškách provedených během stavby tzv. KZP
- 14) Zápisy z kontrolních dnů stavby
- 15) Požární poplachové směrnice
- 16) Havarijní a evakuační plán

**Na staveništi musí být vždy prostředky pro poskytnutí první pomoci, které budou průběžně doplňovány a kontrolována životnost těchto prostředků. Dále zde budou uvedeny GPS souřadnice stavby, aby se při případném vážném zranění zrychlilo přivolání záchranné služby.**

## **9. Závěr**

### **Účastníci kontrolních dnů:**

Technický dozor investora, případně zástupce ze strany investora  
Koordinátor BOZP, kontrola z inspektorátu bezpečnosti práce  
Stavbyvedoucí, mistr stavební výroby

### **Stanovení kontrolních dnů:**

**Kontrolní dny budou probíhat 1 x týdně**

### **Seznámení s plánem BOZP:**

Stavbyvedoucí společně s koordinátorem bezpečnosti zajistí, aby všechny osoby podílející se na výstavbě byly seznámeny s plánem BOZP pře zahájením stavby, pracovníci zapojení do procesu během výstavby budou seznámeni s plánem BOZP před prvním vstupem na staveniště.

## **10. Přílohy**

**A – 5. Technická zpráva ZOV**

**C - Výkresy ZOV**

**D - Časový plán výstavby**

**E - Soubor rizik a způsob jak jim předcházet**

## **Literatura**

*[1] Nařízení vlády 362 / 2005 Sb. požadavky na bezpečnost a ochranu zdraví při nebezpečí pádu*

*[2] Nařízení vlády 101 / 2005 Sb. o podrobnějších požadavcích na pracoviště a pracovní prostředí*

*[3] Nařízení vlády 591 / 2006 Sb. požadavky na bezpečnost a ochranu zdraví při práci na staveništích*

*[4] <sup>[5]</sup> Zákon 309 / 2006 Sb. zajištění dalších podmínek bezpečnosti a ochrany zdraví při práci*

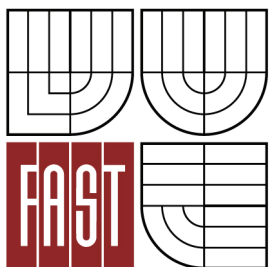
*[5] Zákon 378 / 2001 Sb. požadavky na bezpečný provoz a používání strojů*

*[6] <http://novy.stavebnidozory.cz/koordinator-bezpecnosti>*

*[7] [http://www.bozpinfo.cz/knihovnabozp/citarna/tema\\_tydne/koordinator\\_plan111006.castjedna.html](http://www.bozpinfo.cz/knihovnabozp/citarna/tema_tydne/koordinator_plan111006.castjedna.html)*



VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ V BRNĚ  
BRNO UNIVERSITY OF TECHNOLOGY



FAKULTA STAVEBNÍ  
ÚSTAV TECHNOLOGIE, MECHANIZACE A ŘÍZENÍ  
STAVEB

FACULTY OF CIVIL ENGINEERING  
INSTITUTE OF TECHNOLOGY, MECHANISATION AND CONSTRUCTION  
MANAGEMENT

## A – 7. EKONOMICKÁ ROZVAHA

DIPLOMOVÁ PRÁCE  
MASTER'S THESIS

AUTOR PRÁCE  
AUTHOR

Bc. MICHAL KREJČÍ

VEDOUCÍ PRÁCE  
SUPERVISOR

Ing. JITKA VLČKOVÁ

BRNO 2012



## Úvod:

V této části diplomové práce jsem se pokusil porovnat čtyři možnosti, kterými by bylo možno postupovat při betonáži stropů. Pokusil jsem se porovnat pevnostní třídy betonu v závislosti na délce odbednění a to, jestli je výhodnější vypůjčit bednění na jednu polovinu stropu nebo bednit celý strop.

### Výpočet doby odbednění pro beton C 20/25

$$R_{bd} = R_{b28d} (0,28 + 0,5 \log d)$$

$$f = (t + 10)$$

$$10 = 25 (0,28 + 0,5 \log d)$$

$$d = 2$$

$$f = (20^\circ + 10^\circ) 2 = 60^\circ \text{ dnů}$$

$$f = 60^\circ \text{ dnů} = (15^\circ + 10^\circ) d$$

$$d = 60/25, d = 2,4$$

**Můžeme odbednit za 3 dny**

### Výpočet doby odbednění pro beton C 35/45

$$R_{bd} = R_{b28d} (0,28 + 0,5 \log d)$$

$$f = (t + 10)$$

$$10 = 45 (0,28 + 0,5 \log d)$$

$$d = 0,75$$

$$f = (20^\circ + 10^\circ) 0,75 = 22,5^\circ \text{ dnů}$$

$$f = 22,5^\circ \text{ dnů} = (15^\circ + 10^\circ) d$$

$$d = 22,5/25, d = 0,9$$

**Můžeme odbednit za 1 den**

*Obr. 81 – výpočet doby odbednění*

<b>1. Posouzení pro beton C20/25:</b>				
<b>1.1. Pronájem bednění na 100% stavby:</b>				
<i>Proces</i>	<i>Výpočet doby trvání</i>	<i>Doba(h)</i>	<i>Výpočet cena</i>	<i>Cena(Kč)</i>
Zhotovení bednění	185 x 0,31 / 5	11,47		
Výztuž	5,3 x 16 / 5	16,96	5,3x 14000	74 200,00 Kč
Betonáž	40,7 x 0,5 / 5	4,07	40,7 x 2300	93 610,00 Kč
Technologická pauza pro dosažení dostatečné pevnosti betonu		24,00		
Odbedňování	185 x 0,17 / 5	6,29		
Mzdy		62,79	62,79*1,34*5*100	42 069,30 Kč
Pronájem bednění			185 x 15 x 62,79 / 8	21 780,28 Kč
<b>Suma</b>	<b>62,79</b>	<b>7,85</b>		<b>231 659,58 Kč</b>

*Tab. 8 - výpočet ceny stropu s betonem C 20/25 a celého stropu*



<b>1.2. Pronájem bednění na 50% stavby:</b>				
<i>Proces</i>	<i>Výpočet doby trvání</i>	<i>Doba(h)</i>	<i>Výpočet cena</i>	<i>Cena(Kč)</i>
Zhotovení bednění	92,5 x 0,31 / 5	5,74		
Výztuž	2,65 x 16 / 5	8,48	2,65 x 14000	37 100,00 Kč
Betonáž	20,35 x 0,5 / 5	2,04	20,35 x 2300	46 805,00 Kč
Technologická pauza pro dosažení dostatečné pevnosti betonu		24,00		
Odbedňování	92,5 x 0,17 / 5	3,15		
Zhotovení bednění	92,5 x 0,31 / 5	5,74		
Výztuž	2,65 x 16 / 5	8,48	2,65 x 14000	37 100,00 Kč
Betonáž	20,35 x 0,5 / 5	2,04	20,35 x 2300	46 805,00 Kč
Technologická pauza pro dosažení dostatečné pevnosti betonu		24,00		
Odbedňování	92,5 x 0,17 / 5	3,15		
Mzdy		86,79	86,79*1,34*5*100	58 149,30 Kč
Pronájem bednění			92,5 x 15 x 86,79/ 8	15 052,64 Kč
<b>Suma</b>	<b>86,79</b>	<b>10,85</b>		<b>241 011,94 Kč</b>

Tab. 9 - výpočet ceny stropu s betonem C 20/25 a půlky stropu

<b>2. Posouzení pro beton C 35/45:</b>				
<b>2.1. Pronájem bednění na 100% stavby:</b>				
<i>Proces</i>	<i>Výpočet doby trvání</i>	<i>Doba(h)</i>	<i>Výpočet cena</i>	<i>Cena(Kč)</i>
Zhotovení bednění	185 x 0,31 / 5	11,47		
Výztuž	5,3x 16 / 5	16,96	5,3x 14000	74 200,00 Kč
Betonáž	40,7 x 0,5 / 5	4,07	40,7 x 2800	113 960,00 Kč
Technologická pauza pro dosažení dostatečné pevnosti betonu		8,00		
Odbedňování	185 x 0,17 / 5	6,29		
Mzdy		46,79	46,79*1,34*5*100	31 349,30 Kč
Pronájem bednění			185 x 15 x 46,79/ 8	16 230,28 Kč
<b>Suma</b>	<b>46,79</b>	<b>5,85</b>		<b>235 739,58 Kč</b>

Tab. 10 - výpočet ceny stropu s betonem C 35/45 a celého stropu

<b>4 Posouzení pro beton C 35/45:</b>				
<b>4.1 Pronájem bednění na 100% stavby:</b>				
<i>Proces</i>	<i>Výpočet doby trvání</i>	<i>Doba(h)</i>	<i>Výpočet cena</i>	<i>Cena(Kč)</i>
Zhotovení bednění	185 x 0,31 / 5	11,47		
Výztuž	5,3x 16 / 5	16,96	5,3x 14000	74 200,00 Kč
Betonáž	40,7 x 0,5 / 5	4,07	40,7 x 2800	113 960,00 Kč
Technologická pauza pro dosažení dostatečné pevnosti betonu		8,00		
Odbedňování	185 x 0,17 / 5	6,29		
Mzdy		46,79	46,79*1,34*5*100	31 349,30 Kč
Pronájem bednění			185 x 15 x 46,79/ 8	16 230,28 Kč
<b>Suma</b>	<b>46,79</b>	<b>5,85</b>		<b>235 739,58 Kč</b>

Tab. 11 - výpočet ceny stropu s betonem C 35/45 a půlky stropu

### Vyhodnocení:

<i>Množství bednění</i>	<i>třída betonu</i>	<i>cena</i>
100%	C 20/25	231 659,58 Kč
50%	C 20/25	241 011,94 Kč
100%	C 35/45	235 739,58 Kč
50%	C 35/45	234 371,94 Kč

Tab. 12 - porovnání cen stropů

Nejlevnější je varianta, při které použijeme beton třídy C 20/25 a zabetonujeme celý strop. Pro lepší srovnání cen by bylo zapotřebí větší plochy stropu a tím i většího množství zapůjčeného bednění.

## **Závěr:**

Diplomová práce řeší stavebně technologickou studii stavby v přípravné fázi. Cílem technické zprávy stavebně technologického projektu je podrobnější seznámení s objektem a postupem výstavby. Technologické předpisy podrobně popisují dvě technologie, které budou předmětem realizace. Cílem těchto předpisů je vyvarování se základních chyb při realizaci objektu. Na tyto předpisy navazují kontrolní a zkušební plány. Diplomová práce dále podrobně řeší finanční stránku projektu propočtem podle THU a podrobným položkovým rozpočtem hlavního stavebního objektu. V dnešním moderním stavebnictví je na prvních místech bezpečnost pracovníků a osob pohybujících se v okolí staveniště, tuto stránku řeší výpis rizik a způsobů, jak jim předcházet a plán BOZP. Největším problémem, se kterým jsem se setkal při řešení této práce, byl stísněný prostor a malá plocha pro zařízení staveniště. Tento problém je podrobně zpracován ve výkresech zařízení staveniště a zprávě ZOV. V této práci jsem provedl malé finanční porovnání pro bednění a betonáž stropů. Myšlenkou je srovnání množství pronajatého bednění, zda je levnější betonovat strop na půlky nebo celý a s jinou pevnostní třídou betonu. Výsledky jsou v tabulce číslo 12.

Celkově práce řeší podrobnou přípravu stavby před realizací, ve většině případů však bylo nutné přemýšlet přímo s realizací, aby bylo možné předcházet rizikům, která mohou později nastat.

## Seznam použitých zdrojů:

### A) Studijní opory

1. Biely B.: *Realizace staveb, studijní opora, FAST VUT v Brně, Brno 2007*
2. Biely B.: *Řízení stavební výroby, studijní opora, FAST VUT v Brně, Brno 2007*
3. Gašparík J., Kovářová B.: *Systémy řízení jakosti, studijní opora, FAST VUT v Brně, Brno 2009*
4. Hrazdil V.: *Ekologie a bezpečnost práce, studijní opora, modul 1, FAST VUT v Brně, Brno 2008*
5. Jarský Č., Musil F., Svoboda P., Lízal P., Motyčka V., Černý J.: *Technologie staveb II. Příprava a realizace staveb. Akademické nakladatelství CERM, Brno 2003. ISBN 80-7204-282-3.*
6. Lízal P. Musil F., Maršál P., Henková S., Kantová R., Vlčková J.: *Technologie stavebních procesů pozemních staveb. Úvod do technologie, Hrubá spodní stavba, CERM Brno 2004, ISBN 80-214-2536-9*
7. Maršál P.: *Stavební stroje, CERM Brno 2004, ISBN 80-214-2774-4*
8. Motyčka V., Dočkal K., Lízal P., Hrazdil V., Maršál P.: *Technologie staveb I., Technologie stavebních procesů část 2, Hrubá vrchní stavba, CERM Brno 2005, ISBN 80-214-2873-2*
9. Musil F.: *Stavebně technologická studie, metodická pomůcka pro zpracování vybrané části specializovaného projektu, Brno 1997*
10. Šlanhof J.: *Automatizace stavebně technologického projektování, studijní opora, modul 2 – Práce s programem BUILDPOWER, FAST VUT v Brně, Brno 2008*
11. Dočkal K.: *Technologie staveb 1, Technologie provádění, Technologie provádění betonových a železobetonových konstrukcí, Brno, 2005*
12. Dočkal K.: *Management kvality staveb, Podklady pro zpracování KZP svislé a vodorovné konstrukce, Brno, 2009*
13. Dočkal K.: *Management kvality staveb, Pravidla a řízení jakosti staveb, Brno, 2009*
14. Šlanhof J.: *Automatizace stavebně technologického projektování studijní opora, Brno, 2008*

## B) Normy

15. *ČSN EN 13670 - Provádění betonových konstrukcí*
16. *ČSN 73 0210 - 1 Geometrická přesnost ve výstavbě. Podmínky provádění*
17. *ČSN EN 206-1 - Beton - Část 1: Specifikace, vlastnosti, výroba a shoda*
18. *ČSN 73 2901 Provádění vnějších tepelně izolačních kompozitních systémů*
19. *ČSN EN 13 500 Tepelně izolační výrobky pro použití ve stavebnictví – Vnější tepelně izolační kompozitní systémy (ETICS) z minerální vlny – Specifikace*
20. *ČSN EN 100 80 - Ocel pro výztuž do betonu - svařitelná betonářská ocel*
21. *ČSN EN 12350-1 - Zkoušení čerstvého betonu*
22. *ČSN 73 02 02 - Geometrická přesnost ve výstavbě - základní ustanovení*
23. *ČSN 73 81 01 – Lešení – společná ustanovení*
24. *ČSN 73 0540 Tepelná ochrana budov*

## C) Zákony, vyhlášky a nařízení vlády

25. *Zákon 309 / 2006 Sb. zajištění dalších podmínek bezpečnosti a ochrany zdraví při práci*
26. *Zákon 378 / 2001 Sb. požadavky na bezpečný provoz a používání strojů*
27. *Nařízení vlády 362 / 2005 Sb. požadavky na bezpečnost a ochranu zdraví při nebezpečí pádu*
28. *Nařízení vlády 101 / 2005 Sb. o podrobnějších požadavcích na pracoviště a pracovní prostředí*
29. *Nařízení vlády 591 / 2006 Sb. požadavky na bezpečnost a ochranu zdraví při práci na staveništích*
30. *Vyhláška č. 381/2001 Sb., Katalogu odpadů*

#### D) Internetové adresy

31. <http://www.esko-t.cz>
32. <http://www.liebherr.cz>
33. <http://www.abprofi.cz>
34. <http://www.avia.cz>
35. <http://www.baumit.cz>
36. <http://www.berglund24.cz/stavba/>
37. <http://www.bosh.cz>
38. <sup>[3]</sup> <http://www.caterpillar.cz/>
39. <http://www.hilti.cz>
40. <http://www.geoserver.cz>
41. <http://www.iveco-profiautocz.cz>
42. [http://www.liebherr.cz/cs-CZ/default\\_cz-lh.wfw](http://www.liebherr.cz/cs-CZ/default_cz-lh.wfw)
43. <http://www.masalta.cz>
44. <http://www.me-stavebniny.cz>
45. <http://www.narex.cz>
46. <http://www.profi-elektro.cz>
47. <http://www.schwing.cz>
48. <http://www.stavebni-michacky.cz>
49. <http://www.stihl.cz>
50. <http://www.strojnivybaveni.cz>
51. <sup>[2]</sup> <http://www.tatra.cz>
52. <http://www.vibracnidesky.cz>
53. <http://www.vibros.cz/prilozne-vibratory/>
54. <sup>[4]</sup> [http://www.baumit.cz/upload/Dokumentace/Technol\\_predpisy/](http://www.baumit.cz/upload/Dokumentace/Technol_predpisy/)
55. [baumit\\_zateplovaci\\_systemy\\_tecnologicky\\_predpis.pdf](#)



- 56. <http://www.klinkercentrum.cz/public/files/fckeditor/file/pracovni-postupy/zatepl-system-qm.pdf>
- 57. <http://pruvodce.rockwool.cz/media/335595/kontaktني-fasady.pdf>
- 58. [http://www.eurochem.cz/files/eko/katalog\\_odpadu/katalog\\_odpadu17.htm](http://www.eurochem.cz/files/eko/katalog_odpadu/katalog_odpadu17.htm)
- 59. <http://www.doka.cz>
- 60. <http://novy.stavebnidozory.cz/koordinator-bezpecnosti>
- 61. [http://www.bozpinfo.cz/knihovnabozp/citarna/tema\\_tydne/koordinator\\_plan111006.casjedna.html](http://www.bozpinfo.cz/knihovnabozp/citarna/tema_tydne/koordinator_plan111006.casjedna.html)
- 62. [http://www.bba-monolit.cz/Technolog\\_predpis\\_BBA-MONOLIT.pdf](http://www.bba-monolit.cz/Technolog_predpis_BBA-MONOLIT.pdf)

*E) Další zdroje*

- 63. <sup>[1]</sup> *Technická zpráva projektu, Ing.arch. Martišek Radek*
- 64. *Prefa Brno – Katalog pozemní stavby*
- 65. *ETAG 014 - Mechanické upevnění zateplovacích systémů*
- 66. *Projektová dokumentace stavby BD Bráfova*

## Seznam použitých zkratek a symbolů

1. DP - Diplomová práce
2. STP - Stavebně technologický projekt
3. HSS - hrubá spodní stavba
4. HVS - hrubá vrchní stavba
5. HSV - hlavní stavební výroba
6. PSV - přidružená stavební výroba
7. HI – hydroizolace
8. TI - tepelná izolace
9. SDK - sádkartonové konstrukce
10. BOZP - bezpečnost a ochrana při zdraví práci
11. KZP - kontrolní a zkušební plán
12. SD - stavební deník
13. SoD - Smlouva o dílo
14. OOPP osobní ochranné pracovní prostředky
15. VRN - vedlejší rozpočtové náklady
16. ZRN - základní rozpočtové náklady
17. m.j. - měrná jednotka
18. JKSO - jednotná klasifikace stavebních objektů
19. SO - stavební objekt
20. THU technicko – hospodářské ukazatele
21. KCE konstrukce
22. PD – projektová dokumentace

- 23. Stavbyved. – stavbyvedoucí
- 24. PP - podzemní podlaží
- 25. NP - nadzemní podlaží
- 26. NN - nízké napětí
- 27. STL – středotlaký plynovod
- 28. ČSN – česká státní norma
- 29. ČSN EN – česká státní norma harmonizovaná s evropskou
- 30. TP – Technologický předpis
- 31. ZOV – Zásady organizace výstavby
- 32. ZS – zařízení staveniště

## **Seznam příloh:**

### **B – 1 - Propočet podle THU**

### **B – 2 – Položkový rozpočet hlavního stavebního objektu**

### **C – Výkresová část**

C – 1 – Širší dopravní vztahy

C – 2 – 1 – Výkres zařízení staveniště pro HSS

C – 2 – 2 - Výkres zařízení staveniště pro HVS

C – 2 – 3 - Výkres zařízení staveniště pro dokončovací práce

C – 3 – Výkres skladby mobilních buněk

C – 4 – Návrh věžového jeřábu

### **D –Časové plány, bilance zdrojů**

Objektový časový plán

Časový plán hlavního stavebního objektu

Finanční plán stavby

Bilance pracovníků

Časový plán nasazení strojů

### **E – Bezpečnost a ochrana zdraví**

E – 1 – Výpis rizik a způsobů jak jim předcházet